منظمة العمل الدولية

IEA International Ergonomics Association

المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل

ترجمة

المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية

دمشق 2022

المبادئ الأساسية
والمبادئ التوجيهية لتصميم
العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)
وإدارة نُظُم العمل

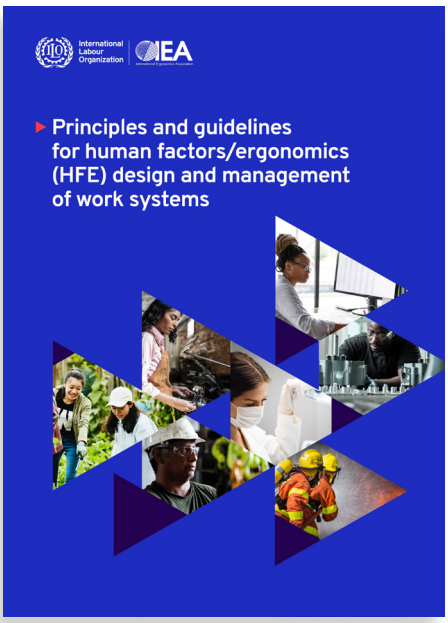
تم الإعداد بشكل مشترك من قِبَل
مكتب العمل الدولي (ILO) والرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA)

الترجمة

الدكتور بسام أبو الذهب

لصالح المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق

2022



صورة غلاف الكتاب الأصلي

نُشِرت الطبعة الأصلية لهذا العمل من قِبل مكتب العمل الدولي، جنيف، تحت عنوان:

Principles and guidelines for human factors/ergonomics (HFE) design and management of work systems

حقوق النشر © 2021 منظمة العمل الدولية، جنيف.

حقوق النشر للطبعة العربية © 2022 المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق.

وقد تمت ترجمته بموافقة مكتب العمل الدولي.

لا تنطوي التسميات المستخدمة في منشورات منظمة العمل الدولية، المتوافقة مع ممارسات الأمم المتحدة، ولا العرض الوارد فيها للمواد على التعبير عن أي رأي كان من جانب مكتب العمل الدولي بشأن المركز القانوني لأي بلد أو منطقة أو إقليم أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدودها.

تقع مسؤولية الآراء المُعَبَّر عنها في الدراسات والمساهمات الأخرى على عاتق مؤلفيها وحدهم، ولا يشكل النشر مصادقة من قِبَل مكتب العمل الدولي على الآراء الواردة فيها.

لا تعني الإشارة إلى أسماء الشركات والمُنتَجات والعمليات التجارية مصادقة مكتب العمل الدولي عليها، كما أن عدم ذكر شركة أو مُنتَج تجاري أو عملية معينة ليس علامة على رفضها.

لا يقر مكتب العمل الدولي بالمسؤولية عن صحة الترجمة العربية أو عدم الدقة أو الأخطاء أو الحذف أو العواقب التي تنشأ عن استخدامها.

تقديم منظمة العمل الدولية

منذ تأسيسها في عام 1919، كان موضوع السلامة والصحة المهنيتين في صميم عمل منظمة العمل الدولية، بما في ذلك أنشطتها الخاصة بوضع المعايير. وفي حزيران/يونيو 2003، وضع مؤتمر العمل الدولي الخطوط العريضة لاستراتيجية عالمية أكدت دورَ صكوك منظمة العمل الدولية باعتبارها ركيزة أساسية لتعزيز السلامة والصحة المهنيتين. وبغية زيادة أهمية صكوك منظمة العمل الدولية، تدعو الاستراتيجية العالمية إلى إعطاء أولوية قصوى لوضع صكوك جديدة في مجالي الأرغونوميات (التلاؤم) (HFE) والمخاطر البيولوجية.

وبناءً على توصيات مجموعة العمل ثلاثية الأطراف لآلية مراجعة المعايير (SRM TWG)، طلب مجلسُ الإدارة في دورته 331 (تشرين الأول/أكتوبر – تشرين الثاني/نوفمبر 2017) من المكتب الإعدادَ للنظر في إدراجها في أقرب المواعيد الممكنة في الأجندات المستقبلية لمقترحات مؤتمر العمل الدولي بشأن بنود وضع المعايير المتعلقة بالمخاطر البيولوجية والأرغونوميات والمناولة اليدوية. واقترح المكتب عقد اجتماع ثلاثي الأطراف للخبراء في عام 2022 لتقديم المَشورَة للمكتب بشأن نطاق القضايا التي يتعين معالجتها من خلال وضع المعايير. ولإعداد الأساس لعمل الاجتماع ثلاثي الأطراف للخبراء، تعاون المكتب مع الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) وأعدَّ المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل.

وتعكس هذه الوثيقةُ الحكمةَ الجماعية لمجموعة دولية من الخبراء الذين شاركوا في الاجتماعات الفنية في عملية إعداد المسودة. وقد تمت مراجعة الوثيقة من قِبَل مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة. وتحظى مساهمات جميع الخبراء والمُراجِعين في صياغة هذه الوثيقة وتنقيحها بتقدير كبير. وبدأ كلٌ من Dr Shengli Niu، كبير المتخصصين في الصحة المهنية في منظمة العمل الدولية، وDr Kathleen L. Mosier، رئيسة الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA)، الاجتماعاتِ الفنية ووجها بإعداد هذا المنشور.

أنا على ثقة من أن هذا المنشور لن يكون أساساً فنياً مهماً لمنظمة العمل الدولية في أنشطتها الخاصة بوضع المعايير بشأن الأرغونوميات (HFE) في مكان العمل فحسب، بل سيكون أيضاً أداة مفيدة للخبراء العالميين والممارسين وأصحاب العمل والعمال ومنظماتهم، والمؤسسات الوطنية، وجميع من لهم دور في ضمان بيئات عمل آمنة وصحية.

Joaquim Pintado Nunes
مدير

فرع إدارة العمل، وتفتيش العمل،
والسلامة والصحة المهنيتين

تقديم المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية

العواملُ البشرية أو الأرغونوميات أو الهندسة البشرية أو هندسة بيئة العمل، مصطلحاتٌ لعلم متعدد التخصصات يُركِّز على المُستخدِم، ويُطبِّق النظرية والمبادئ والبيانات من العديد من التخصصات ذات الصلة، ويعتمد على قياسات الجسم البشري لتصميم نُظُم العمل؛ ويُعْنى بجعل مكان العمل ومعداته وأدواته وإجراءاته ملائمة للعمال للحفاظ على صحتهم وسلامتهم. وفيما يتعلق بتصميم نُظُم العمل وإدارتها، فإن للعوامل البشرية/الأرغونوميات (التلاؤم) ثلاثة مجالات أساسية مترابطة للاستقصاء والتدخل، ألا وهي العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية والمعرفية والتنظيمية.

ويحظى موضوع العوامل البشرية/الأرغونوميات باهتمام بالغ من قِبَل منظمة العمل العربية/المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية. فلا تزال تقع أعداد كبيرة من الحوادث والأمراض المهنية، لاسيما الاضطرابات العضلية الهيكلية، بسبب عدم التحكم في المخاطر الأرغونومية، ونقص الاهتمام بقضايا العوامل البشرية/الأرغونوميات. وخاصة مع التحديات الجديدة التي تطرحها تكنولوجيا المعلومات والروبوتات والذكاء الاصطناعي والرَّقْمَنَة.

تهدف هذه الوثيقة بشكل أساسي إلى تزويد الحكومات وأصحاب العمل ومنظمات العمال وأصحاب المصلحة الآخرين بإرشادات عالية المستوى لوضع سياسات ومعايير ولوائح تتعلق بالعوامل البشرية/الأرغونوميات على المستويات الوطنية والإقليمية والتنظيمية من أجل تعزيز سلامة العمال وصحتهم ورفاهيتهم واستدامتهم. أما نطاق الوثيقة، فيتضمن تصميمَ نُظُم العمل وإدارتها عبر جميع القطاعات والمهن المُنظَّمة وغير المُنظَّمة من منظور العوامل البشرية/ الأرغونوميات . وتستهدف هذه الوثيقة بشكل أساسي جميع أصحاب المصلحة المؤثرين في نُظُم العمل وصانعي القرار فيها على مختلف المستويات.

ونظراً لأهمية موضوع العوامل البشرية/الأرغونوميات، فقد ارتأينا أن نقوم بترجمة هذه الوثيقة الهامة إلى اللغة العربية لإتاحتها لجميع قرائنا الأعزاء علَّها تكون مرجعاً مفيداً في هذا المجال.

تتألف الوثيقة من ملخص تنفيذي وستة أقسام، وهي: الأهداف والنطاق والفئة المُستهدَفة، والمسؤولية والمُساءلَة، وأدوار ومسؤوليات السلطات المختصة وأصحاب العمل والعمال، والمبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل، وتنفيذ المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات، والمَسْرَد لأهم المصطلحات، وقائمة المؤلفات؛ بالإضافة إلى سبعة ملاحق مهمة ذات صلة بالموضوع.

وتجدر الإشارة إلى أن المعهد قد أصدر النسخة العربية للدليل المعني بالأرغونوميات الصادر عن منظمة العمل الدولية والرابطة الدولية للأرغونوميات في عام 1998، حيث تمت ترجمة النسخة الأصلية الصادرة باللغة الإنجليزية وصدرت بعنوان «نقاط تفتيش أرغونومية – حلول عملية وسهلة التنفيذ لتحسين السلامة والصحة وظروف العمل»، ويأتي إصدار الوثيقة الحالية لمواكبة التطورات العلمية الحديثة في مجال العوامل البشرية/الأرغونوميات.

ختاماً نجد لزاماً علينا أن نتوجه بخالص شكرنا وجزيل امتناننا إلى مكتب العمل الدولي في جنيف لتكرمه بمنحنا الموافقة والتمويل لترجمة الوثيقة الأصلية الصادر باللغة الإنجليزية ولدعمه المستمر لأنشطة الترجمة في المعهد.

كما نشكر الدكتور بسام أبو الذهب للجهد الذي بذله في ترجمة هذا العمل الهام وله منا كل التقدير.

والله ولي التوفيق ...

القائم بأعمال مدير المعهد

الدكتورة رانية رشدية

المحتويات

تقديم منظمة العمل الدولية iii
تقديم المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية iv
مقدمة خاصة 1
مقدمة 2
ملخص تنفيذي 3
مدخل 5

1. الأهداف والنطاق والفئة المُستهدَفة 6
1.1 الأهداف 7
2.1 النطاق 7
3.1 الفئة المُستهدَفة 8

2. المسؤولية والمُساءلَة 10
1.2 أدوار ومسؤوليات السلطات المختصة وأصحاب العمل والعمال 11
2.2 أدوار ومسؤوليات أصحاب المصلحة الآخرين 12

3. المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل 13
1.3 المبادئ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) 14
2.3 المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) 15

4. تنفيذ المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) 17
المبدأ التوجيهي 1. استخدام نهج النُّظُم 18
المبدأ التوجيهي 2. المراعاة والتصميم لجميع الخصائص ذات الصلة بالعمال 20
المبدأ التوجيهي 3. تطبيق منهجيات العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) التشاركية من أجل تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل 24
المبدأ التوجيهي 4. إدراج تدابير استباقية لضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته 26
المبدأ التوجيهي 5. تكييف تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل وفقاً لخصائص المؤسسة 28
المبدأ التوجيهي 6. الحفاظ على عملية التعلم المستمر من أجل تقييم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) في نُظُم العمل والتدريب عليها وتنقيحها وإعادة تصميمها 30

5. المَسْرَد 32

6. قائمة المؤلفات 37
الملحق 1. العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) 42
الملحق 2. دراسة الجدوى لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل 48
الملحق 3. نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) ونماذج التصميم 50
الملحق 4. توصيات لاختيار أداة العمل 54
الملحق 5. العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) التشاركية 56
الملحق 6. الترصد الاستباقي لبرنامج الوقاية من الإصابة 60
الملحق 7. قائمة المساهمين ونظرة عامة على عملية المراجعة 65

مقدمة خاصة

تم إعداد هذه الوثيقة على مدى أكثر من 20 شهراً (آب/أغسطس 2018 – نيسان/أبريل 2020) من قِبَل فريق متخصص من الكُتَّاب الخبراء والمُراجِعين وممثلي الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) ومنظمة العمل الدولية (ILO) والمؤسسات والمنظمات الأخرى التي تُدرِك الحاجة الماسة إلى المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) في تصميم نُظُم العمل وإدارتها.

وتهدف وثيقة المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية إلى أن تكون بمثابة أساس فني لمعيار العمل الدولي لمنظمة العمل الدولية بشأن الممارسات الجيدة في مكان العمل بشأن العوامل البشرية/الأرغونوميات. ويتفق ممثلو الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) ومنظمة العمل الدولية (ILO) على أن محتوى المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات العمل وإدارة نُظُم العمل ينبغي نشره على أوسع نطاق ممكن حتى يتسنى تعزيز المبادئ المهمة الواردة في هذه الوثيقة وتطبيقها من قِبَل ممارسي العوامل البشرية/الأرغونوميات والحكومات وأصحاب العمل ومنظمات العمال وأصحاب المصلحة الآخرين. ولذلك تم نشر هذه الوثيقة بشكل مشترك بين الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) ومنظمة العمل الدولية (ILO).

Dr. Kathleen L. Mosier
رئيسة، الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA)

pastpres@iea.cc

Dr. Shengli Niu
كبير المتخصصين في الصحة المهنية؛ فرع إدارة العمل، وتفتيش العمل، والسلامة والصحة المهنيتين (LABADMIN/OSH)، منظمة العمل الدولية

niu@ilo.org

ملاحظة من الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA): نتقدم بشكر خاص جداً ونابع من القلب لـِ Dr. Shengli Niu، كبير المتخصصين، فرع إدارة العمل، وتفتيش العمل، والسلامة والصحة المهنيتين (LABADMIN/OSH)، منظمة العمل الدولية، جنيف، وبطل العوامل البشرية/الأرغونوميات. لقد كان مسؤولاً عن بدء هذا العمل وتوجيهه ودعم تطويره وفقاً لرؤية منظمة العمل الدولية وأولوياتها لمستقبل العمل من منظور الصحة والسلامة المهنيتين، ومنظور العوامل البشرية/الأرغونوميات.

◄ مقدمة

يشتمل عالم العمل اليوم على تباينٍ أوسع في أوضاع العمل أكثر من أي وقت مضى، ناتجٍ عن العمليات المتزامنة لعولمة الاقتصادات والمعلومات الجديدة والاتصالات وتكنولوجيات الأتمتة التي تؤثر على العمل والأمم ومجتمعاتها. وتواجه أعدادٌ هائلة من الأشخاص تغيراتٍ كبيرة في العمل ناجمة عن ظواهر جديدة في جميع أنحاء العالم، مما يؤثر على أوضاع العمل وكذلك الجودة والإنتاجية في المؤسسات. وينبغي أن يؤخذ في الاعتبار التلازم بين الاقتصاد الرقمي من جهة والسمة غير المُنظَّمة والتكنولوجيا من جهة أخرى (مع التسليم بأن السمة غير المُنظَّمة في بعض الاقتصادات تتراوح بين 80 و90 بالمئة). وتطرح هذه الفوارقُ تحدياتٍ وفرصاً جديدة فيما يتعلق بالعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) في نُظُم العمل. ونظراً للمدى الواسع لأوضاع العمل، يجب ألا يقتصر تناولُ المعايير والمبادئ التوجيهية على قضايا سلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته التي تتراوح من الاضطرابات العضلية الهيكلية أو الإصابات الناتجة عن التهديدات الفيزيولوجية والميكانيكية الحيوية والمعرفية والنفسية ذات الصلة بالممارسات القديمة، ولكن أيضاً التحديات الجديدة التي تطرحها تكنولوجيا المعلومات والروبوتات والذكاء الاصطناعي والرَّقْمَنَة. وفضلاً عن ذلك، يختلف تأثير وإيقاع إدخال هذه الظواهر العالمية بالنسبة للبلدان ومناطق العالم وممارسات العمل الخاصة بها.

ونظراً للطبيعة المتنوعة لهذه التحديات والفرص، يبدو أنه من الضروري تحديد وتوصيف المفاهيم والتوصيات التي يمكن تكييفها عالمياً والتي تسمح باتباع نهج توافقي، مما يضمن إعطاء الأشخاص الأولوية دائماً في تصميم عملهم أثناء أدائه. والمساهمة التي قدمها هذا المنشور هي عرض تحليلي لنُظُم العمل وتصميمها وإدارتها واستدامتها من منظور العوامل البشرية/الأرغونوميات.

وتتمثل مهمة الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) في تطوير وتعزيز علوم العوامل البشرية/الأرغونوميات وممارساتها، وتوسيع نطاق تطبيقها ومساهمتها في المجتمع لتحسين نوعية الحياة، والعمل بشكل وثيق مع المجتمعات المُكوِّنة لها والمنظمات الدولية ذات الصلة. وتشترك الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) مع منظمة العمل الدولية (ILO) في منظور استباقي للعدالة الاجتماعية، والاعتقاد «لا بد من التحرك على وجه السرعة لاقتناص الفرص ومواجهة التحديات من أجل رسم معالم مستقبل عمل عادل وشامل وآمن تترافق معه العمالة الكاملة والمنتجة والمختارة بحرية وفرص العمل اللائق للجميع»، كما ورد في إعلان مئوية منظمة العمل الدولية من أجل مستقبل العمل (2019).

وتقدم الذكرى المئوية لمنظمة العمل الدولية فرصة فريدة لتنفيذ نهج النُّظُم لتصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات للعمل اللائق للجميع. وتسلط الأجندةُ المُتمحوِرة حول الإنسان التي حددتها اللجنة العالمية لمنظمة العمل الدولية بشأن مستقبل العمل (2019) الضوءَ على قضايا العوامل البشرية/الأرغونوميات، مثل متطلبات ظروف العمل الآمنة والصحية، والحاجة إلى تسخير التكنولوجيا وإدارتها لضمان أن يكون الإنسان دائماً في موقع القيادة. يقدم إعلان مئوية منظمة العمل الدولية الأخير من أجل مستقبل العمل عدداً كبيراً من المواضيع والقطاعات ذات الأهمية التي يمكن أن تُطبَّق عليها المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات على الفور. ويجب أن يكون العمل اللائق للجميع مُستداماً للعامل والمؤسسة على حد سواء. وما يفعله الأفراد من أجل العمل ينبغي أن يكون مثيراً للاهتمام ومحفوفاً بالتحديات، مما يوفر الظروف لتطوير المعرفة والمهارات، وتحسين التعاون بين الزملاء والقادة التنظيميين ومنظمات العمال. ويمكن أن تكون مركزية العمل لكل شخص مساراً تفضيلياً لتحقيق الأهداف الشخصية والجماعية، وتعزيز الصحة والأمان، وبناء حياة ذات معنى وقصة ثرية تعتمد على العمل كما هو الحال في الواقع إعادة صياغة مع القيم المهنية والمواطنة. وفضلاً عن ذلك، يعتمد تحقيق المؤسسات الناجحة والمُستدامة إلى حد كبير على إدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات عالية الجودة لتحقيق أقصى قدر من الأداء والاستدامة من خلال تحقيق التوازن بين المهام التنظيمية ورفاهية العمال فيها.

وتتمثل إحدى مساهمات الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) في تحقيق مستقبل العمل الذي نرغب فيه كمجتمع في تحديد المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات من أجل تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل في هذا المنشور. وسيؤدي الاهتمام المكرس والدقيق بمنظور نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم العمل وإدارته إلى تسهيل فرص العمل اللائق والمُستدام، وتحسين نوعية الحياة المهنية، والممارسات الفعالة المتعلقة بالسلامة والصحة المهنيتين، والعدالة التنظيمية الاستباقية، وتحسين الحوار الاجتماعي في جميع أنحاء العالم مع تمكين أداء أفضل لنظام العمل - وبالتالي سيساعد في تحقيق مستقبل العمل الذي نريده جميعاً.

ملخص تنفيذي

تشترك منظمة العمل الدولية (ILO) مع الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) في أهداف تحسين رفاهية العمال، والسلامة والصحة المهنيتين، واستدامة العمال، ونُظُم العمل. لا غنى عن العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) الفعالة لدعم حياتنا وعملنا في القرن الحادي والعشرين؛ وبدون الانتباه إلى العوامل البشرية/الأرغونوميات في التصميم، لن تدعم نُظُم العمل استدامة العمال أو المؤسسات أو المجتمعات. تهدف هذه الوثيقة إلى توضيح مقترح القيمة للعوامل البشرية/الأرغونوميات، التي تركز على رفاهية العمال وحقوقهم، للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ومنظمات العمال، وأصحاب المصلحة الرئيسيين الآخرين في تصميم نظام العمل، من خلال مساهمة المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية من أجل تصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل. ويمكن أن توفر الوثيقةُ المساعدةَ للسلطات المختصة ومتخذي القرار على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل الذين يرغبون في ضمان السلامة والصحة والرفاهية والاستدامة للعمال والمؤسسة. وتنطبق هذه المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل في جميع القطاعات والمهن وتكمن وراء إنشاء عمل لائق يتسم بالأمان الاقتصادي والنفسي والمهني، والسلامة والصحة، فضلاً عن تكافؤ الفرص والمساواة في المعاملة بين النساء والرجال (أنظر قائمة المؤلفات).

فيما يلي المبادئ الأساسية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل المُقدَّمة في هذه الوثيقة:

المبدأ الأساسي 1
ضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته في تحسين نُظُم العمل كأولوية قصوى.

المبدأ الأساسي 2
تصميم نُظُم العمل وإدارتها لضمان التوافق التنظيمي والعمالي، والتقييم والتعلم المستمرين، والاستدامة.

المبدأ الأساسي 3
إيجاد بيئة عمل آمنة وصحية ومُستدامَة من منظور شمولي، وإدراك احتياجات الإنسان وتلبيتها.

المبدأ الأساسي 4
مراعاة الفروق الفردية والحالات الطارئة التنظيمية في تصميم العمل.

المبدأ الأساسي 5
الاستفادة من المعرفة الجماعية متعددة التخصصات، والمشاركة الكاملة للعمال في تصميم النُّظُم واكتشاف المشاكل وإيجاد حلول للعوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل.

هذه المبادئ مُستوحاة بفعالية من العديد من الأحكام المنصوص عليها بالفعل في مختلف اتفاقيات منظمة العمل الدولية وتوصياتها ومدونات الممارسات الخاصة بها وتعكسها؛ كما أنها تركز على احترام السلامة الفردية والاجتماعية للعمال، وعلى إيجاد أماكن عمل آمنة وصحية، وعلى توفير فرص العمل اللائق حتى يتمكن الأشخاص في العمل من التعبير عن أنفسهم بحرية، وتطبيق معارفهم وخبراتهم، والاستماع إليهم باهتمام في مكان العمل.

أما المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات، فهي استراتيجيات عمل مُسنَدة بالأدلة مُشتقَّة من البحوث التجريبية، وتَصِف طرقاً لدمج العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية والمعرفية والتنظيمية في تصميم نُظُم العمل وإدارتها لضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته، ولتعزيز أداء العمال والمؤسسة، والفعالية، والاستدامة.

فيما يلي المبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل المُقدَّمة في هذه الوثيقة:

المبدأ التوجيهي 1
استخدام نهج النُّظُم.

المبدأ التوجيهي 2
مراعاة جميع الخصائص ذات الصلة بالعمال:

2 أ. مراعاة الخصائص الديموغرافية، والقدرات والتقييدات البدنية والمعرفية.
2 ب. تزويد العمال بالأدوات المناسبة والتدريب والرقابة على أداء العمل.
2 ج. تصميم نُظُم العمل لتكون آمنة ولإشراك الناس بطرق تزيد إلى أقصى حد من سلامة واستدامة العمال ونظام العمل.

المبدأ التوجيهي 3
تطبيق المنهجيات التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات.

المبدأ التوجيهي 4
إدراج تدابير استباقية لضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته.

المبدأ التوجيهي 5
تكييف تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل وفقاً لخصائص المؤسسة.

المبدأ التوجيهي 6
الحفاظ على عملية التعلم المستمر من أجل التقييم والتدريب والتحسين وإعادة التصميم.

وتتضمن هذه الوثيقة أيضاً معلومات وتوصيات لتنفيذ المبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل. ويُعدّ الالتزام المُشترَك بهذه المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية بين السلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل، والعمال وممثليهم، ضرورياً لتحقيق أهداف هذه الوثيقة.

مدخل

تشترك منظمة العمل الدولية (ILO) مع الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA) في أهداف تحسين رفاهية العمال، والسلامة والصحة المهنيتين، واستدامة العمال ونُظُم العمل. ويُعدّ تحقيق العمل اللائق والمُنتِج للجميع هدفاً جوهرياً لرسالة منظمة العمل الدولية؛ كما أن تحقيقَ الهدف رقم 8 من أهداف الأمم المتحدة الإنمائية الألفية للتنمية المُستدامة، "العمل اللائق والنمو الاقتصادي"، هدفٌ أساسي لمنظمة العمل الدولية. وتقر منظمة العمل الدولية والرابطة الدولية للأرغونوميات بأن هدف العمل اللائق للجميع لا يمكن تحقيقه دون مراعاة العوامل البشرية/الأرغونوميات. فلا غنى عن العوامل البشرية/الأرغونوميات الفعالة لدعم حياتنا وعملنا في القرن الحادي والعشرين؛ فبدون الانتباه إلى العوامل البشرية/الأرغونوميات في التصميم، لن تدعم نُظُم العمل استدامة العمال أو المؤسسات أو المجتمعات. تهدف هذه الوثيقة إلى توضيح مقترح القيمة للعوامل البشرية/الأرغونوميات لأصحاب المصلحة الرئيسيين في تصميم نظام العمل.

تتكون نُظُم العمل من البشر، والمهام التي يقومون بها، والأدوات والتكنولوجيات التي يستخدمونها، وتنظيم العمل، وبيئة العمل. وتساهم العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم عمل آمنة ومُستدامَة من خلال مجموعة فريدة من ثلاثة دوافع للتدخل: (1) تأخذ بنهج النُّظُم؛ و(2) يحركها التصميم؛ و(3) تركز على تحسين نتيجتين متصلتين بشكل وثيق، وهما الأداء والرفاهية. ولا تشمل العوامل البشرية/الأرغونوميات السلامة والصحة المهنيتين البدنيتين فحسب، بل تشمل أيضاً الجوانب المعرفية والنفسية الاجتماعية للعمل. وتؤكد كذلك أنه لا يمكن النظر إلى هذه الجوانب المختلفة بمعزل عن غيرها، بل يجب النظر إليها على أنها تفاعل مُعقَّد بين كافة عناصر نظام العمل.

ويتوافق الأساس الفلسفي للعوامل البشرية/الأرغونوميات (أنظرِ الملحق 1) مع أسس منظمة العمل الدولية، حيث يُدرِك جميعُ أعضاء مجتمع العوامل البشرية/الأرغونوميات الحاجةَ إلى مشاركة جَميع أصحاب المصلحة في مجموعات تصميم النظام (أي العوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية). وتعكس العوامل البشرية/الأرغونوميات منظوراً شاملاً تجاه العمال ونُظُم العمل، مع مراعاة الترابط بين المُكوِّنات البشرية والتقنية والبيئية والآثار المُحتمَلة لتغييرات تصميم نظام العمل على جميع أجزاء النظام.

وعلاوة على ذلك، تساهم العوامل البشرية/الأرغونوميات في نفس الوقت في الصحة والاستدامة الاقتصادية للمؤسسات من خلال تعزيز رفاهية العامل وقدرته واستدامته، وزيادة الأداء إلى أقصى حد، وخفض التكاليف المباشرة وكذلك التكاليف غير المباشرة الناجمة عن خسائر الإنتاجية وأوجه القصور في الجودة ودوران العمال (التعاقب على المهام). ويُعدّ تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل، ببساطة ومما لا شك فيه، عملاً جيداً (أنظرِ الملحق 2).

وتركز هذه الوثيقة على أساسيات مفهوم نظام العمل، مع مراعاة جميع ما هو ذو صلة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات خلال كل من المراحل الثلاث المتتالية المختلفة للنظام: 1) المفهوم والتصميم؛ و2) الإدارة التشغيلية العادية؛ و3) الوضع الأكثر تحدياً، ألا وهو استدامة النظام بمرور الوقت. ففي كل مرحلة، توفر المبادئُ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات القيمةَ الأساسية أو الأساس المنطقي للمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات الموصى بها، وتوفر المبادئُ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات الإرشادَ لما ينبغي القيام به لضمان العوامل البشرية/الأرغونوميات عالية الجودة خلال تلك المرحلة.

وتوفر المبادئُ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات الواردة في هذه الوثيقة التعاونية الأساسَ لتصميم وإدارة نُظُم العمل عالية الجودة في جميع القطاعات والمهن. وتُعدّ السلطاتُ والمؤسسات المختصة على المستوى الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة أصحابَ المصلحة الأكثر تأثيراً في هذه العملية وتقع على عاتقها مسؤولية وضع سياسات ولوائح متسقة تتعلق بتصميم وصيانة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل، لنشر هذه المبادئ التوجيهية وتعميمها على أصحاب العمل والعمال على جميع المستويات، والعمل كقوة دافعة في تنفيذها. وتتطلب الإدارةُ فهماً مشتركاً للأفكار الواردة في هذه الوثيقة، والتعاونَ بين أصحاب المصلحة المؤثرين وأصحاب العمل والمدراء والعمال.

1.
الأهداف والنطاق والفئة المُستهدَفة

1.1 الأهداف

الهدف الأساسي لهذه الوثيقة هو تزويد الحكومات وأصحاب العمل ومنظمات العمال وأصحاب المصلحة الآخرين بإرشادات عالية المستوى لوضع سياسات ومعايير ولوائح تتعلق بالعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) على المستويات الوطنية والإقليمية والتنظيمية من أجل:

(1) تطبيق المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات لتصميم نُظُم العمل وإدارتها بغية إنشاء وتشغيل نُظُم عمل مُنتِجة ومُستدامة عالية الجودة.

(2) تعزيز استدامة العامل ورفاهيته وسلامته وصحته المهنية.

(3) حماية العمال من عوامل الخطورة السلبية المرتبطة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات في مكان العمل.

وينبغي أن تُشكِّل هذه الوثيقة أساساً لـِ:

(1) وضع سياسات ولوائح وطنية متسقة تستند إلى المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل.

(2) تحديد أدوار وواجبات السلطات المختصة وأصحاب المصلحة من أجل تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل.

(3) تنفيذ نهج نُظُم للعوامل البشرية/الأرغونوميات ومنظور شامل من أجل تصميم العمل وإدارته.

(4) توجيه الحكومات والقادة التنظيميين والمدراء والمشرفين في إدارة ومراقبة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل لضمان التنفيذ والاستخدام الفعالَين للمبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات في أشكال العمل التقليدية وكذلك الجديدة وغير القياسية.

(5) تعزيز تنفيذ نهج النُّظُم للعوامل البشرية/الأرغونوميات لتصميم العمل بهدف ضمان رفاهية العامل واستدامته.

2.1 النطاق

يتضمن نطاق هذه الوثيقة تصميم نُظُم العمل وإدارتها عبر جميع القطاعات والمهن المُنظَّمة وغير المُنظَّمة من منظور العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE). وعلى وجه الخصوص، فإنه يُحدِّد:

(1) أدوار ومسؤوليات المسؤولين الحكوميين ورؤساء الوكالات الحكومية، والمنظمين، والسلطات المختصة، ومنظمات أصحاب العمل والعمال، وأصحاب المصلحة الآخرين.

(2) المبادئ العامة لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل عبر القطاعات والمهن.

(3) المبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل في القطاعات والمهن، بما في ذلك الأساليب المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات لتصميم وتنفيذ والتحقق من صحة وتقييم أداء نظام العمل من أجل التحسين المستمر والاستدامة.

(4) المعلومات والتوجيه لتنفيذ المبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل.

3.1 الفئة المُستهدَفة

تستهدف هذه الوثيقة بشكل أساسي **أصحاب المصلحة المؤثرين في النظام** و**متخذي القرار في النظام** (أنظرِ المَسْرَد)، بما في ذلك:

(1) متخذي القرار بشأن السياسات والمعايير واللوائح الخاصة بالسلامة والصحة في مكان العمل على المستوى الوطني، والمسؤولين الحكوميين، ورؤساء الهيئات الحكومية التي تُراقِب العمل على المستوى الوطني (مثل مفتشي السلامة والصحة المهنيتين ومفتشي عقود العمل المُلزِمة قانوناً)، وممثلي منظمات العمال وأصحاب العمل، والمؤسسات المهنية، وكبار قادة منظمات أصحاب العمل (مثل المُصنِّعين ومُقدِّمي الخدمات)؛ والأشخاص المعنيين أو الذين لديهم مُدخَلات في وضع الصكوك القانونية أو الرسمية أو المُلزِمة ذات الصلة، مثل القوانين أو المعايير أو الإعلانات أو اللوائح أو مدونات السلوك المهني أو مدونات الممارسات أو تعليمات العمل التشغيلية.

(2) الشركاء وأصحاب المصلحة المعنيين على المستوى الوطني، مثل المسؤولين الحكوميين على المستوى الوطني أو المسؤولين على مستوى المقاطعات أو الولايات في البلدان الفيدرالية؛ والقادة من القطاع الخاص؛ والعاملين في مجال البحوث والمجال الأكاديمي في الجامعات؛ والمنظمات غير الحكومية أو غير الربحية المُنخرِطة في الدعوة من أجل بيئات عمل آمنة وصحية؛ والجمعيات الوطنية المعنية بالعوامل البشرية/الأرغونوميات؛ والمدراء والمشرفين التنظيميين رفيعي المستوى، والمدراء والمشرفين من المستوى المتوسط الذين يتفاعلون مباشرة مع العمال، وأعضاء لجان السلامة والصحة المهنيتين، وكذلك أعضاء من عالَمي العدالة (مثل القضاة والمُدَّعين العامين) والتعليم (مثل الرؤساء والأعضاء الأكاديميين من الجامعات ومعاهد التدريب المهني)، والمؤسسات المهنية من التخصصات التأسيسية الرئيسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات، كالطب أو علم النفس أو الهندسة أو علم الاجتماع.

وسيفيد دمج المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية الواردة في هذه الوثيقة في السياسات واللوائح الوطنية أصحاب المصلحة على جميع المستويات، بما في ذلك أولئك الذين سبق ذكرهم فضلاً عن خبراء النظام، أو المتخصصين المؤهلَّين في مجال العوامل البشرية/الأرغونوميات والأشخاص ذوي التدريب المناسب والخبرة والمعرفة والتجربة المناسبة الذين يساهمون في تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل، والجهات الفاعلة في النظام، والعمال الذين سيتفاعلون مع نُظُم العمل هذه. يوَضِّح الجدول 1.1 التفاعلات بين المفاهيم الواردة في هذه الوثيقة، وأصحاب المصلحة، والمساهمات المُحتمَلة.

◄ **الجدول 1.1. المفاهيم المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) في هذه الوثيقة، وأصحاب المصلحة، والمساهمات المُحتمَلة**

المفهوم المتعلق بالعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)	المستوى المؤسسي ذو الصلة	نوع المؤسسات	طرق/أدوات التنفيذ	الفئات/أصحاب المصلحة المُستهدَفون
• المبادئ الأساسية	• الوطني	• وكالات حكومية • منظمات أصحاب العمل • منظمات العمال	• السياسات • القوانين • الإعلانات	• السلطات المختصة • صانعو السياسات والمنظمون • المسؤولون الحكوميون • المفتشون
• المبادئ التوجيهية	• الإقليمي (محافظات)	• اتحادات • مجالس	• المعايير • المراسيم • وثائق الحالة الراهنة	• ممثلو أصحاب العمل • ممثلو العمال • قادة القطاع الخاص • الباحثون والأكاديميون • مدراء المستوى المتوسط • المشرفون • لجان السلامة والصحة المهنيتين • العمال • متخصصو ومُصمِّمو العوامل البشرية/الأرغونوميات • عمال الصيانة والمشتريات • المُصنِّعون والمُوَرِّدون • عمال المبيعات والتسويق • الزبائن والعملاء
	• قطاع مُحدَّد	• الصناعة • التجارة • المنظمات غير الحكومية أو غير الربحية • المنشأة • الوحدات الأكاديمية	• اللوائح • مدونات السلوك • مدونات الممارسات • المتطلبات التعليمية	
	• المؤسسة	• الغرف • النقابات العمالية	• متطلبات العوامل البشرية/الأرغونوميات • مدونات السلوك المهني • أدلة التشغيل • الإجراءات المتعلقة بالمهام • مواصفات نظام العمل	

2.
المسؤولية والمُساءلَة

1.2 أدوار ومسؤوليات السلطات المختصة وأصحاب العمل والعمال

توفر هذه الوثيقة إرشادات عالية المستوى لأصحاب المصلحة التاليين وتحثهم على إدراك مسؤوليتهم من أجل تعزيز تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل:

(1) تتحمل السلطاتُ/المؤسسات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة المسؤوليةَ والمُساءلَة عن القرارات على مستوى السياسات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نُظُم العمل وإدارتها. وينبغي لصانعي السياسات الحكومية والمنظمين على المستوى الوطني و/أو مستوى الولاية وضع وإنفاذ وإجراء مراقبة مستمرة وتقييم وتنقيح سياسة مُحدَّدة تُحدِّد الأحكام المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات وحماية العمال. وينبغي أن تكون السياسات واللوائح متوافقة مع المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات المؤضَّحة في هذه الوثيقة. وينبغي صياغة السياسات من خلال النهج ثلاثي الأطراف لمنظمة العمل الدولية.

(2) يقع على عاتق أصحاب العمل مسؤولية الالتزام بالمبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نُظُم العمل وإدارتها، وتكييف هذه المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية مع الظروف والاحتياجات المُحدَّدة للمؤسسة وخصائص العمال. وباستخدام نهج النُّظُم، ينبغي لهم أن يأخذوا في الحسبان الخصائص البدنية والمعرفية والتنظيمية والبيئية الخارجية للعمل. وينبغي الحصول على مُدخَلات العمال والنقابات العمالية من خلال العوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية. وبعد ذلك، تكون المؤسسة مسؤولة عن توفير المعلومات والمعدات والتدريب المناسب للعمال، وذلك فيما يتعلق بالعوامل البشرية/الأرغونوميات.

(3) ينبغي التشاور مع العمال ومنظماتهم في صياغة السياسة المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات على مستوى المؤسسة، وينبغي إشراكهم في تصميم وإدارة نُظُم العمل التي من شأنها تعزيز الصحة البدنية والنفسية، والسلامة والرفاهية، وتسهيل الأداء لأعضائها. وينبغي أن يكون ممثلو العمال على دراية بالمبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نُظُم العمل وإدارتها.

(4) ينبغي تمكين العمال وإشراكهم في تصميم نُظُم العمل وإدارتها، فهم يمتلكون أكبر قدر من المعرفة حول كيفية سير العمليات، وأين توجد المشاكل، وما الذي يمكن أن يحدث بشكل خاطئ؛ ويُعَدّون مساهمين أساسيين في أي عملية تحسين للعوامل البشرية/الأرغونوميات.

2.2 أدوار ومسؤوليات أصحاب المصلحة الآخرين

لأصحاب المصلحة الآخرين أيضاً أدوار ومسؤوليات تتعلق برفاهية العامل واحتياجات المُستخدِم، وسوف يستفيدون من تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل، بما في ذلك:

- **متخصصي ومُصمِّمي العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)**
  يُعدّ متخصصو ومُصمِّمو العوامل البشرية/الأرغونوميات مسؤولين عن بدء وتوجيه وتنفيذ تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل.

- **متخصصي السلامة والصحة المهنيتين**
  المتخصصون في الطب المهني وممارسو السلامة والصحة المهنيتين مسؤولون عن البرامج التنظيمية للسلامة والصحة المهنيتين.

- **عمال الصيانة**
  ستضمن العواملُ البشرية/الأرغونوميات الفعالة في تصميم المعدات والصيانة الدورية للمعدات تشغيلاً أكثر اِتِّساقاً وأحداثَ صيانة أقل في حالات الطوارئ.

- **عمال المشتريات**
  سيكون للمعدات الأكثر ملاءمة لمهمة ما تكاليف دورة حياة أقل مقارنة بالمعدات غير المُطابِقة بشكل جيد.

- **المُصنِّعين والمُستورِدين والمُوزِّدين**
  تحتاج هذه المجموعات إلى فهم اعتبارات العوامل البشرية/الأرغونوميات مع نقل السلع والتكنولوجيا والمتطلبات المُحدّدة للعملاء في الأقاليم المختلفة من العالم.

- **عمال المبيعات والتسويق**
  يمكن للتسويق أن يساعد في فهم احتياجات العملاء والمشاكل التي يواجهونها مع المُنتَجات والخدمات المُنافِسة، ويمكن أن يساعد في التبليغ عنها إلى فرق التصميم بطرق تؤدي إلى مُنتَجات جديدة مُبتكَرة تلبي احتياجات العملاء بشكل أفضل.

- **الموارد البشرية وتدريب العمال**
  يمكن للمتخصصين في تكنولوجيا التعليم، والتصميم، والتدريب دمج المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات لإنتاج برمجيات ومواد وإجراءات تعليمية جيدة التصميم.

- **الزبائن والعملاء**
  يوفر الزبائنُ والعملاء الموارِدَ للمؤسسة، ويمكنهم المشاركة في تطوير وتقديم المُنتَجات والخدمات. وسيؤثر فهمهم ومراعاتهم لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل على جودة المُنتَجات والتفاعلات بين أصحاب المصلحة الداخليين والخارجيين (أنظر قائمة المؤلفات).

.3
المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل (HFE)

1.3 المبادئ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)

توضِّح المبادئُ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل الواردِة في هذه الوثيقة قيمَ العوامل البشرية/الأرغونوميات الأساسية التي تكمن وراء ترسيخ العمل اللائق. وتَصِف هذه المبادئ الأساسية خمسة متطلبات أساسية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل لضمان سلامة العامل وصحته، وتعزيز فعالية واستدامة العامل والمؤسسات. وتطبق هذه المبادئ في جميع القطاعات والمهن. وتُعدّ هذه المبادئُ الأساسية مُتجذِّرة في قيم العوامل البشرية/الأرغونوميات الأساسية التي تتوافق مع قيم منظمة العمل الدولية: البشر كأصول، والتكنولوجيا كأداة لمساعدة البشر، وتعزيز نوعية الحياة، واحترام الفروق الفردية، وتعزيز الحوار الاجتماعي، والمسؤولية تجاه جميع أصحاب المصلحة.

تركز المبادئ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات لتصميم وإدارة نُظُم العمل على مكونات النظام الأساسية. أولاً، تضع جميعُ المبادئ الأساسية التركيزَ الأساسي على البشر، المُكوِّنات الحية الوحيدة للنظام. ومن وجهة النظر هذه، فإن المبادئ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات تتمحور حول الإنسان من حيث أنها تؤكد على قيمة سلامة الإنسان، والاهتمام بالصحة الفردية للعمال وسلامتهم ورفاهيتهم (المبدأ 1)، علاوة على الخصائص الإنسانية الجماعية (المبدآن الأساسيان 3 و4).

ثانياً، تؤكد المبادئ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات على أهمية إشراك العمال والاستفادة من معارفهم وخبراتهم أثناء تصميم نُظُم العمل وتقييمها والحفاظ عليها (المبدأ 5). وأخيراً وليس آخراً، تؤكد على التوازن المُستدام بين أهداف الأعمال للمؤسسات والاحتياجات الاجتماعية الفردية والجماعية وتطلعات العمال (المبدأ 2).

ومن الأهمية بمكان الإشارة صراحةً إلى المبادئ الأساسية لهذه الوثيقة، حيث يُعدّ الالتزامُ المشترك بها بين السلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل والعمال وممثليهم أمراً بالغ الأهمية لتحقيق أهداف الوثيقة. وفضلاً عن ذلك، يجب الاعتراف بأهمية تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل في الثقافة الوطنية والتنظيمية ومواءمتها مع رؤية العمل اللائق ومفهومه.

فيما يلي المبادئ الأساسية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل:

- **المبدأ الأساسي 1**
  ضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته في تحسين نُظُم العمل كأولوية قصوى.

- **المبدأ الأساسي 2**
  تصميم نُظُم العمل وإدارتها لضمان التوافق التنظيمي والعمالي، والتقييم والتعلم المستمرين، والاستدامة.

- **المبدأ الأساسي 3**
  إيجاد بيئة عمل آمنة وصحية ومُستدامَة من منظور شمولي، وإدراك احتياجات الإنسان وتلبيتها.

- **المبدأ الأساسي 4**
  مراعاة الفروق الفردية والحالات الطارئة التنظيمية في تصميم نُظُم العمل.

- **المبدأ الأساسي 5**
  الاستفادة من المعرفة الجماعية متعددة التخصصات، والمشاركة الكاملة للعمال في تصميم النُّظُم واكتشاف المشاكل وإيجاد حلول للعوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل.

2.3 المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)

تتضمن المبادئُ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل المبادئَ الأساسية المذكورة أعلاه وتَبْني عليها. وتَصِف هذه المبادئ التوجيهية ما ينبغي القيام به لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل لضمان سلامة العامل وصحته، ولتعزيز فعالية واستدامة العمال والمؤسسات. ويمكن وينبغي تكييف هذه المبادئ التوجيهية مع بيئة العمل، والتكنولوجيات المُتطوِّرة، وأشكال العمل الجديدة عندما تنشأ. وينبغي أن تعتمد السلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل، ومنظمات العمال على هذه المبادئ التوجيهية لتوجيه السياسات والقواعد/اللوائح وتقييمها، وتقييم العوامل البشرية/الأرغونوميات داخل المؤسسات. وينبغي لها تعزيزها ودعمها في تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل. وينبغي لأصحاب العمل استخدام هذه المبادئ التوجيهية لتوجيه تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل داخل مؤسستهم. تدل نُظُم العمل جيدة التصميم على الالتزام بالمبادئ الأساسية وتطبيق المبادئ التوجيهية الواردة أدناه.

فيما يلي المبادئ التوجيهية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل المُقدَّمة في هذه الوثيقة:

◄ **المبدأ التوجيهي 1**
استخدام نهج النُّظُم.

◄ **المبدأ التوجيهي 2**
مراعاة جميع الخصائص ذات الصلة بالعمال.
2 أ. مراعاة الخصائص الديموغرافية، والقدرات والتقييدات البدنية والمعرفية.
2 ب. تزويد العمال بالأدوات المناسبة والتدريب والرقابة على أداء العمل.
2 ج. تصميم نُظُم العمل لتكون آمنة ولإشراك الناس بطرق تزيد إلى أقصى حد من سلامة واستدامة العمال ونظام العمل.

◄ **المبدأ التوجيهي 3**
تطبيق المنهجيات التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات.

◄ **المبدأ التوجيهي 4**
إدراج تدابير استباقية لضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته.

◄ **المبدأ التوجيهي 5**
تكييف تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل وفقاً لخصائص المؤسسة.

◄ **المبدأ التوجيهي 6**
الحفاظ على عملية التعلم المستمر من أجل التقييم والتدريب والتحسين وإعادة التصميم.

يوضح الجدول 1.3 أدناه العلاقات بين المبادئ الأساسية للعوامل البشرية/الأرغونوميات وهذه المبادئ التوجيهية. يرتبط كل مبدأ توجيهي بقوة بمبدأ أساسي واحد أو أكثر. وجميع المبادئ الأساسية ذات صلة بشكل ما بالمبادئ التوجيهية (الشكل 1.3). ويساهم دمج ممارسات العوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نظام العمل وإدارته في تحقيق نتائج إيجابية للعمال والمؤسسات.

◄ **الجدول 1.3. العلاقات بين المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)**

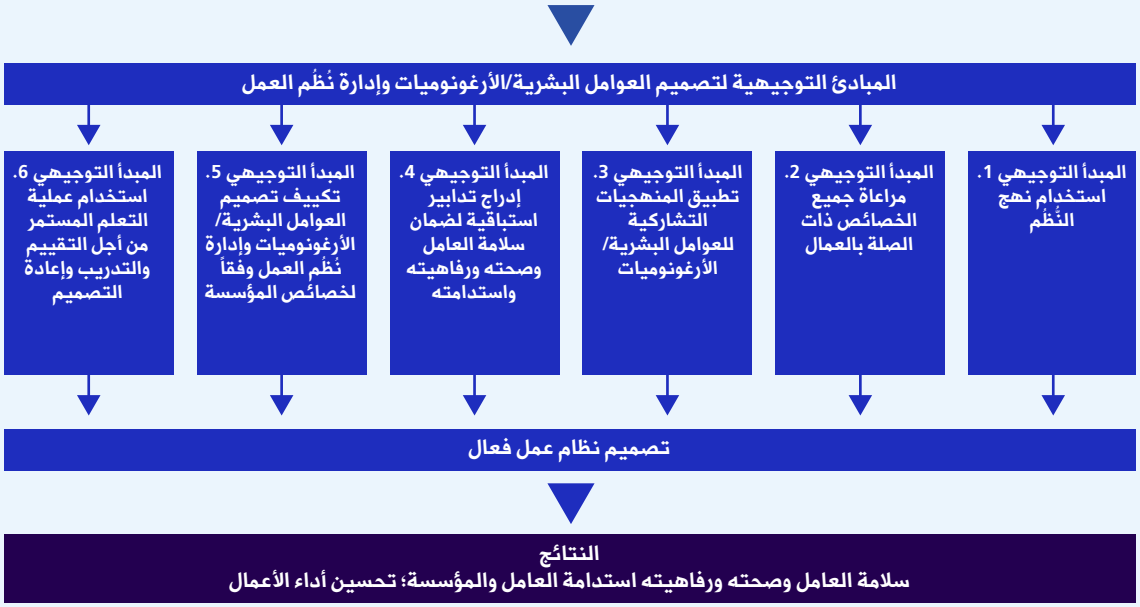
	المبدأ الأساسي 1	المبدأ الأساسي 2	المبدأ الأساسي 3	المبدأ الأساسي 4	المبدأ الأساسي 5
المبدأ التوجيهي 1	XX	XX	XX	XX	XX
المبدأ التوجيهي 2	XX	X	XX	XX	X
المبدأ التوجيهي 3	XX	XX	XX	XX	XX
المبدأ التوجيهي 4	XX	XX	XX	X	X
المبدأ التوجيهي 5	X	XX	X	X	X
المبدأ التوجيهي 6	X	XX	X	X	XX

xx = ذات صلة وثيقة x = ذات صلة إلى حد ما

◄ **الشكل 1.3. المبادئ الأساسية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل**

المبادئ الأساسية لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات
وإدارة نُظُم العمل المشتركة بين جميع أصحاب المصلحة:

- **المبدأ الأساسي 1:** ضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته في تحسين نُظُم العمل كأولوية قصوى.
- **المبدأ الأساسي 2:** تصميم نُظُم العمل وإدارتها لضمان التوافق التنظيمي والعمالي، والتقييم والتعلم المستمرين، والاستدامة.
- **المبدأ الأساسي 3:** إيجاد بيئة عمل آمنة وصحية ومُستدامَة من منظور شمولي، وإدراك احتياجات الإنسان وتلبيتها.
- **المبدأ الأساسي 4:** مراعاة الفروق الفردية والحالات الطارئة التنظيمية في تصميم نُظُم العمل.
- **المبدأ الأساسي 5:** الاستفادة من المعرفة الجماعية متعددة التخصصات، والمشاركة الكاملة للعمال في تصميم النُّظُم واكتشاف المشاكل وإيجاد حلول للعوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل.



تتضمن هذه الوثيقة أيضاً معلومات وتوصيات مُحدَّدة حول كيفية تنفيذ المبادئ التوجيهية وتقييم نجاحها (أنظر الفصل 4 والملاحق 2-6). وينبغي لأصحاب العمل استخدامها لتوجيه تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل داخل مؤسستهم، وهم مسؤولون عن توجيه وتدريب عمالهم ومدرائهم لتطبيقها. وينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل، ومنظمات العمال استخدام المعلومات والتوصيات ذات الصلة لتقييم تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل عبر جميع أنواع المؤسسات.

.4
تنفيذ المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)

يقدم الفصل 4 إرشادات لتنفيذ المبادئ التوجيهية في تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل. ينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل التأكد من أن المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات الـواردة في هذه الوثيقة يتم تنفيذها من قِبَل متخصصين مؤهَّلين في العوامل البشرية/الأرغونوميات أو أفراد من ذوي التدريب المناسب والخبرة والمعرفة والتجربة. يوضِّح الجدول 1.3 والشكل 1.3 العلاقة بين المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية والنتائج للعوامل البشرية/الأرغونوميات.

1. المبدأ التوجيهي
استخدام نهج النُّظُم

تعمل معظم نُظُم العمل من خلال التفاعلات الديناميكية بين مختلف الجوانب البشرية الفردية و/أو الجماعية (أي البدنية والمعرفية والنفسية الاجتماعية والتنظيمية) والعناصر التقنية ذات الصلة (مثل تجهيزات الحاسوب، البرمجيات)، وكذلك الخصائص البيئية والتنظيمية وخصائص المهمة. لذلك، من الضروري اتِّباع نهج النُّظُم الذي يقر بأهمية المنظور الشمولي والبيئة المحيطة والتفاعلات بين البشر وبيئة العمل الخاصة بهم، والغرض من إدراك طبيعة النظام والخصائص الناشئة. وينبغي الاعتراف بالحاجة إلى نهج النُّظُم في العوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم العمل وإدارته وإدراجها في صنع السياسات الوطنية والمعايير التنظيمية. وينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل التأكد أن نهج النُّظُم لتصميم وإدارة نُظُم العمل في العوامل البشرية/الأرغونوميات يتم إنجازه من قِبَل فريق مؤهل ومتعدد التخصصات مُؤَلَّف من متخصصين مؤهَّلين في العوامل البشرية/الأرغونوميات و/أو أفراد من ذوي التدريب المناسب والخبرة والمعرفة والتجربة.

يتضمن هذا القسم العمليات الموصى بها لتنفيذ نهج النُّظُم.

1.1.4 عادةً ما ينطوي نهج النُّظُم لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل على استخدام نموذج عملية مُنظَّم، وخطوة بخطوة، وتكراري مثل دورة (PDSA) (خَطِّطْ-إِفْعَلْ-أُدْرُسْ-تَصَرَّفْ) (Plan-Do-Study-Act) أو نموذج تصميم نظام العمل المفاهيمي (يتضمن الملحق 3 عدة نماذج ذات صلة). وهذه النماذج وما يماثلها تأخذ في الاعتبار عناصر نظام العمل - البشر، والمهام، والأدوات والتكنولوجيا، وبيئة العمل، والخصائص التنظيمية - من منظور شمولي. وينبغي استخدام نفس النوع من النهج للتعلم المستمر، والتقييم، وتحسين نُظُم العمل (أنظر القسم 6.4 ونموذج تحسين العمل في المنشآت الصغيرة (WISE)، الملحق 5). ويُعدّ التواصل بين المتخصصين في العوامل البشرية/الأرغونوميات والخبراء في التخصصات الأخرى أمراً ضرورياً، من أجل كلٍ من وضع سياسة للعوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل وتنفيذ السياسة داخل المؤسسات.

2.1.4 ينبغي دعم نهج النُّظُم بموارد كافية (مثل الميزانية، الوقت) والعاملين. وينبغي للسلطات المختصة ومتخذي القرار على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ضمان تخصيص ما يكفي من الموارد والعاملين لتصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل. وقد يبدو أن تصميم العمل الذي يأخذ في الاعتبار الاحتياجات البدنية والمعرفية والنفسية الاجتماعية والتنظيمية للعمال أكثر تكلفة، ولكنه سيحسن الأداء واستدامة العامل ورفاهيته، ويقلل من احتمال حدوث إصابات وحوادث على المدى الطويل.

أخطار عدم استخدام نهج النُّظُم

- نظام عمل غير متوازن وغير فعال أو خَطِر بسبب اختلال العناصر في النظام.
- الفشل في تحديد الأخطار والمخاطر المُحتمَلة في وقت مبكر والنشوء المحتمل أثناء استخدام النظام.

فوائد نهج النُّظُم

- مراعاة وجهات النظر المتعددة وضمان التسويات المناسبة.
- تناول أداء عمل النظام ككل.
- يزيد إلى أقصى حد من المشاركة من أصحاب المصلحة، ويتفادى التركيز بشكل كبير على مُكوِّن واحد من مُكوِّنات النظام بمعزل عن غيره.

3.1.4 ينبغي المراقبة والتقييم باستمرار لنظام العمل المُصمَّم باستخدام نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات من أجل التحقق من الملاءمة والصلاحية والتأثير على العمال والمؤسسة. ومن الأهمية بمكان ضمان أن تصميم نظام العمل المُقترَح صحيح وصالح قبل تنفيذه وأثناء إدارته. ويجب إجراء التجارب والاختبارات المناسبة اعتماداً على التعقيد التشغيلي والأخطار المُحتمَلة لنظام العمل.

4.1.4 ينبغي تحسين تصميم نظام العمل المُقترَح مع مراعاة التوازن بين رفاهية الإنسان وأداء النظام. وبشكل عام، لا يوجد حل صحيح تماماً. يعتمد التحسين على أهداف التصميم وعلى الموارد المتاحة.

ينبغي تضمين ما يلي في نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات:

(1) انعكاس سلوكيات العمال وأنشطتهم في ظروف العمل الفعلية في التصميم. وينبغي إيلاء اهتمام خاص للسلوكيات والأنشطة التشغيلية في ظل أخطار ناشئة مُحتمَلة، مثل الكَرْب (الإجْهاد) والالتباس. وتُعدّ هذه الاعتبارات النابعة من ظروف العمل الواقعية مهمة للغاية في حالة تصميم نظام عمل جديد، حيث لا تُعرَف بعد سلوكيات العمال الفعلية وأنشطتهم الواقعية لمجرد كون نظام العمل لا يزال في مرحلة التصميم.

(2) إجراء تقييمات متابعة مستمرة لتقييم وتحسين تصميم نظام العمل. تقدم النتائج التغذية الراجعة (الملاحظات) للمؤسسة، وتخلق آلية لتقييم الأخطار الناشئة المُحتمَلة، والتحسين المستمر (أنظر الشكل أ3-1)؛ و

(3) قيادة التحقق والمراقبة المستمرة لتنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات من قِبَل فريق متعدد التخصصات. يُعدّ التشاورُ مع المتخصصين المؤَهَّلين في العوامل البشرية/الأرغونوميات أو الأفراد من ذوي التدريب المناسب والخبرة والمعرفة والتجربة شرطاً أساسياً.

5.1.4 ينبغي إدراج توصيات التقييم قبل وبعد تنفيذ تصميم نظام العمل في السياسات الوطنية والتنظيمية. ويُعدّ التحسين المستمر لنُظُم العمل من خلال ممارسات المراقبة والتنقية في قلب نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات. ولذلك، يُعدّ إدراجُ توصيات السياسات للتقييم قبل وبعد تنفيذ تصميم نظام العمل أمراً ضرورياً للتنفيذ الفعال للعوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل.

المبدأ التوجيهي 2.
المراعاة والتصميم لجميع الخصائص ذات الصلة بالعمال

ينبغي الاعتراف بأهمية التوافق بين خصائص العمال ومتطلبات نظام العمل، وهو هدف أساسي للعوامل البشرية/الأرغونوميات ومتطلب رئيسي لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل، وإدراجها في صنع السياسات الوطنية والمعايير التنظيمية. وينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ضمان أن السياسات واللوائح الخاصة بتصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل تتضمن الحاجة إلى منظور شمولي يتماشى مع القدرات البشرية البدنية والمعرفية ويستوعب جميع الخصائص البشرية ذات الصلة، بما في ذلك الثقافة والمعرفة والخبرة والاحتياجات والقدرات والتقييدات. وينبغي تنفيذ هذه المبادئ التوجيهية من قِبَل متخصصين مؤَهَّلين في العوامل البشرية/الأرغونوميات أو أفراد من ذوي التدريب المناسب والخبرة والمعرفة والتجربة.

يتضمن هذا القسم المبادئ التوجيهية ذات الصلة لمواءمة خصائص العمال وتصميم العمل: السمات البشرية الأكثر أهمية التي يتعين أخذها في الاعتبار؛ والأدوات لتحسين الأداء البشري؛ والاستراتيجيات والعمليات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات من أجل سلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته.

2 أ. مراعاة الخصائص الديموغرافية، والقدرات والتقييدات البدنية والمعرفية

1.2.4 ينبغي مراعاة الخصائص الديموغرافية للعمال في تصميم نُظُم العمل وإدارتها، وخاصة خلال المرحلة المفاهيمية. ويمكن للخصائص الفردية، مثل العمر والخلفية المجتمعية والتوقعات والنوع الاجتماعي والتنوع، أن تُحدِث فرقاً في كيفية أداء الأشخاص في عملهم.

2.2.4 ينبغي مراعاة القدرات والتقييدات البدنية للإنسان عند تصميم نُظُم العمل. وينبغي استخدام أو وضع جداول لمقاييس الجسم البشري للسكان العمال حسب البلد أو الإقليم أو المنطقة المحلية وفق الحاجة لضمان ملاءمة دقيقة للخصوصيات ذات الصلة. ويُعدّ هذا مهماً بشكل خاص عندما يتم تصميم نُظُم العمل في أماكن مختلفة وبعيدة حيث سيتم استخدامها بالفعل. وينبغي أن تضمن الميزاتُ التكنولوجية في نُظُم العمل الاستجابةَ الكافية للقدرات والتقييدات البشرية، وبالتالي تقليل حالات الفشل التنظيمي والبشري المُحتمَل. يُعدّ مفهومُ "تكنولوجيا قياسات الجسم البشري" (أنظر قائمة المؤلفات) أداةً مفيدة لأخذها في الحسبان.

تشمل استراتيجيات العوامل البشرية/الأرغونوميات لمراعاة القدرات البدنية والتقييدات عبر الصناعات والمهن ما يلي:

(1) ملاءمة مهمة العمل مع القدرات والأهداف البشرية، وليس فقط ملاءمة الإنسان للمهمة.

(2) التقليل إلى أدنى حد من التعرضات البدنية المتزامنة وطويلة المدة و/أو عالية الحجم (القوة، التكرار، الوضعية المُحرِجة/الساكنة، الضغط الميكانيكي، الاهتزازات). وعلى وجه التحديد:

أ- التقليل إلى أدنى حد من مدة التعرض لاهتزازات كامل الجسم (WBV) واهتزازات اليد-الذراع (HAV).

ب- ضمان أن دورات التعافي من العمل بالراحة خلال مُناوَبَة (وَرْدِيَّة) العمل تقلل إلى أدنى حد من التعب.

ج- تقليل الأحمال الثابتة والوضعيات المُجهِدة بدنياً.

د- التقليل إلى أدنى حد من متطلبات القوة القصوى والنسبة المئوية للوقت المُستغرَق في بذل مجهود قوي.

(3) تصميم نُظُم العمل لاستيعاب مجموعة واسعة من الأحجام البدنية للعمال والاختلافات الفردية.

(4) إجراء تعديلات معقولة على نُظُم العمل لاستيعاب العمال ذوي التقييدات أو الإعاقات.

أخطار تجاهل خصائص العامل

- زيادة فرصة الأخطاء وتدني جودة العمل بسبب استخدام نُظُم العمل سيئة التصميم.
- إمكانية معاناة مستخدمي نُظُم العمل سيئة التصميم من العبء الزائد البدني أو المعرفي والكَرْب (الإجْهاد) المُصاحِب، مما يجعل العمل غير مُستدام بمرور الوقت.

فوائد تكييف نُظُم العمل مع خصائص العمال

- ضمان أن النُّظُم آمنة وزيادة رفاهية العامل واستدامته.
- تعزيز أداء العامل.
- الحد من الإصابات الناجمة عن عدم التطابق بين النظام والإنسان.

(5) الأخذ في الاعتبار القدرات والتقييدات البشرية فيما يتعلق بتغير متطلبات العمل وعبء العمل (المهمة + محطة العمل + البيئة) من جانب العمال والوقت:

أ- ضمان الحفاظ على التعرض للضغوط البيئية، مثل الضوضاء (الضجيج) ودرجة الحرارة المرتفعة، ضمن مستويات آمنة.

ب- ضمان أن بيئة العمل المادية مناسبة لمتطلبات المهمة.

ج- ضمان أن جدول العمل مناسب (يومياً وأسبوعياً وموسمياً) لتجنب التعب وعواقب اضطراب النوم أو الحرمان منه.

د- ضمان احتياطات خاصة لحماية سلامة العمال المنعزلين وصحتهم.

(6) إدراج منظور شمولي يعترف بتأثير العوامل المعرفية والنفسية الاجتماعية والاجتماعية التقنية والبيئية وعوامل تنظيم العمل في التصميم المادي للعمل.

3.2.4 ينبغي مراعاة القدرات والتقييدات المعرفية البشرية عند تصميم نُظُم العمل. تشمل الجوانب المعرفية للعمال الإدراك والذاكرة والتفكير ومعالجة المعلومات واتخاذ القرار. ويمكن للاهتمام غير الكافي بهذه المتطلبات أن يسبب الكَرْب (الإجْهاد) ويُعرِّض الصحة النفسية للخطر، بالإضافة إلى القدرة على أداء مهام العمل.

تتضمن استراتيجيات العوامل البشرية/الأرغونوميات لمراعاة القدرات المعرفية والتقييدات عبر الصناعات والأعمال ما يلي:

(1) تصميم نُظُم المعلومات لتسهيل الفهم، باستخدام تقنيات الترميز، مثل الحجم والشكل واللون والموضع، للإشارة إلى معنى القيم الرقمية المعروضة على الشاشات أو وسائل الاتصال:

أ- تصميم نُظُم العمل لعرض المعلومات والبيانات بطريقة تتفق مع كيفية معالجة البشر للمعلومات، وتتوافق مع التدريب والقدرات الذهنية للمُستخدِمين.

ب- استخدام طرق متعددة للحصول على المعلومات عندما يكون ذلك ممكناً. نظراً لأن البشر لديهم قدرة معالجة بصرية محدودة، ينبغي استخدام طرق حسية أخرى، مثل العروض السمعية واللمسية، لتسهيل التعرف والانتباه، لاسيما عندما تكون القناة المرئية مُحمَّلة بشكل كبير. وضمان تقديم المعلومات الأكثر أهمية بشكل بارز.

ج- تسهيل التعرف على الأنماط في تصميم العرض. يمكن للبشر معالجة المعلومات بسرعة عندما تتوافق مع نمط ما، أو تنحرف عن النمط المُتوقَّع.

د- تصميم نُظُم العمل لتتوافق مع القواعد الثقافية المتمثلة في أصبع الإبهام أو الحركة والتوافقات المفاهيمية أو القوالب النمطية. تشمل الأمثلةُ التدويرَ في اتجاه عقارب الساعة لمفتاح "تشغيل" أو "زيادة"، واستخدام اللون الأحمر عند وجود خطر أو حالة عدم أمان، وأسهم للتوجيه.

(2) تصميم المعدات بحيث تصبح افتراضية في الوضع الآمن أثناء التشغيل والصيانة العاديين. تشمل الأمثلة مفاتيح "القفْل" في المعدات عالية التوتر بحيث لا يعمل النظام أثناء أداء المهام عندما يكون المُشغِّل مُعرَّضاً للخطر.

(3) تصميم نُظُم عمل جديدة بحيث يتم نقل المهارات قدر الإمكان من النُّظُم السابقة. وهذا من شأنه أن يعزز التعلم ويقلل وقت التدريب ويقلل إلى أدنى حد من فرص الأخطاء.

(4) تصميم نُظُم العمل لدعم السلوك المعرفي المناسب وتجنب الأخطاء في حل المشاكل واتخاذ القرار. تعزز العوامل البشرية/الأرغونوميات عالية الجودة التطابق بين المعلومات التي يقدمها النظام ونوع الاستجابة المعرفية المطلوبة. وينبغي تصميم مُكوِّن التغذية الراجعة (الملاحظات) في نُظُم العمل بحيث يتمكن المُشغِّل من تقييم دقة وفعالية القرارات والإجراءات.

(5) إدراج منظور شمولي يعترف بتأثير العوامل البدنية والنفسية الاجتماعية والاجتماعية التقنية والبيئية وعامل تنظيم العمل في التصميم المعرفي للعمل.

4.2.4 ينبغي مراعاة العوامل النفسية الاجتماعية المهنية في تصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل. فعلى سبيل المثال، ينبغي التحكم في التعرض لعوامل الخطورة النفسية الاجتماعية من خلال التوزيع المناسب للمهام بين العمال والتكنولوجيا لضمان الأداء الأمثل وعبء العمل الأمثل، وتجنب تضارب متطلبات العمل. ويجب وضع اعتبارات خاصة لحماية العمال المُعرَّضين للخطر والعاملين المنعزلين. وينبغي أن يكون تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل مُتسِقاً مع اتفاقية منظمة العمل الدولية بشأن القضاء على العنف والتحرش في عالم العمل، 2019 (رقم 190) وينبغي أن يكون بمثابة جدار حماية ضد هذه التجاوزات، علاوة على ضمان فرص تحسين التحكم في العمل، وكذلك تجنب الكَرْب (الإجْهاد) والعداء والاكتئاب واليأس. ولقد ارتبطت هذه العوامل بالصحة البدنية والنفسية، لاسيما أمراض القلب. (أنظرِ الأقسام 8.2.4 و9.2.4 والملحق 4 بشأن توزيع المهام).

5.2.4 مع تقدم القوى العاملة في السن، ينبغي مراعاة الخصائص العامة للشيخوخة في تصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل. تشمل التغيرات المرتبطة بالشيخوخة التناقص البدني في السعة الهوائية (كفاءة استخلاص الأكسجين في النُّسُج)، والصحة العامة، والحدة البصرية والسمعية، وقوة الرفع والقبض، ووقت الارتكاس، والقدرة على تحريك الأطراف والمفاصل بحرية، وتحمل الحرارة والبرودة، والقدرة على التعافي من العمل البدني، والانزلاق أو التعثر. بالإضافة إلى ذلك، قد يعاني العمال المسنون من تناقص معرفي في الذاكرة قصيرة الأمد وتَحمُّل أقل للعمل ذي الوتيرة السريعة. وينبغي أن يتكيف تصميم نظام العمل وكذلك التدريب مع هذه التغيرات. وينبغي دمج عوامل النجاح لبرامج التدريب الفعالة للقوى العاملة البالغة، بما في ذلك فترات الممارسة، والتعزيز السلوكي، وآثار التدريب الإيجابية في التصميم التعليمي.

2 ب. تزويد العمال بالأدوات المناسبة والتدريب والتحكم بأداء العمل

6.2.4 ينبغي تزويد العمال بالأدوات المناسبة لأداء العمل والتواصل حسب الحاجة. ويكمن الغرض من الأدوات في تسهيل العمل (بدنياً ومعرفياً) وتحسين الإنتاجية؛ حيث يعني ذلك أنه ينبغي مراعاة القدرات والتقييدات البدنية والمعرفية. ويُعدّ إشراكُ جميع أصحاب المصلحة في عملية اختيار الأداة أمراً أساسياً، حيث يتطلب المنظورُ الشمولي للعوامل البشرية/الأرغونوميات الاهتمامَ بالعوامل التنظيمية والثقافية والبيئية، علاوة على الخصائص البشرية. ويمكن للمبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات أن توجِّه عملية اختيار الأداة والتدريب عليها وتقييمها وصيانتها. وينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ضمان أن اختيار أداة العمل وتنفيذها يتم بواسطة أشخاص من ذوي المعرفة والخبرة المناسبة. يتضمن الملحق 4 توصيات لاختيار الأداة.

7.2.4 ينبغي أن يحتفظ العمال بدرجة كافية من السيطرة على عملهم. وينبغي إدراج مراقبة العمال ذوي الدراية وتوجيههم في تصميم نظام العمل خاصة فيما يتعلق بعوامل، مثل البدء والتوقف، ووتيرة العمل، والاستقلالية، واتخاذ القرار. وينبغي تصميم التعليمات والإجراءات الواضحة التي لا لبس فيها بناءً على المبادئ التوجيهية لتصميم الرسومات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات. كما ينبغي أن يكون العمال على دراية بهذه الإجراءات وأن يتم تدريبهم على التعامل مع المواقف الناشئة وغير المُتوقَّعة.

8.2.4 ينبغي أن يستند توزيع المهام بين العمال والأدوات المؤتمتة على النماذج المناسبة للعوامل البشرية/الأرغونوميات (أنظرِ الملحق 4). ومن الأهمية بمكان إيلاء اعتبار دقيق لعناصر المهمة التي يتم تعيينها للعامل البشري مقابل الأتمتة لتجنب التوزيع الصارم بشكل مفرط أو غير القابل للتطبيق أو "المتبقي". ويُعدّ تحديدُ دور واضح لا لبس فيه للمُشغِّل لتوفير الأساس لعمل هادف من الأمور الرئيسية لتصميم نظام العمل للعوامل البشرية/الأرغونوميات؛ ومن وجهة النظر هذه، لا ينبغي توزيع المهام للأنظمة المؤتمتة إلا إذا كانت قابلة للفصل عن دور المُشغِّل ولا تتعارض معه.

أخطار الأدوات والتدريب والسيطرة غير الكافية أو غير المناسبة

- إصابات بسبب سوء تصميم الأداة.
- خسائر في الإنتاج بسبب أخطاء تتعلق بالجودة.
- أخطاء ناتجة عن الألم والتعب والوضعية غير المناسبة.
- الحاجة إلى إعادة التدريب.
- التغيب عن العمل وضعف الروح المعنوية.
- زيادة تكاليف الصيانة والإصلاح.

فوائد توفير الأدوات المناسبة والتدريب والسيطرة

- تحسين الأداء وجودة العمل.
- انخفاض كميات الخردة.
- تعزيز صحة العامل وسلامته ورفاهيته وإنتاجيته.
- تعزيز الفعالية التنظيمية.

9.2.4 تشتمل نُظُم العمل بشكل متزايد على أدوات تكنولوجية، مثل النُّظُم الروبوتية والذكية الذاتية الحركة (RIAs)، والواقع الاصطناعي/الواقع الافتراضي (AR/VR) والأجهزة القابلة للارتداء (الهيكل الخارجي). لهذه الأدوات القدرة على الحد بشكل كبير من الأخطار على المدى القصير في العمل ولكنها تقدم اعتبارات وتحديات جديدة للإدراك البشري وكذلك الأخطار البدنية المحتملة للاستخدام على المدى الطويل. وينبغي إدراجها في تصميم نظام العمل بطرق تُسهِّل الأداء البشري ولا تعيقه. تتناول معايير المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO) (على سبيل المثال، ISO 9241) ومشروع التقرير الفني (ISO/CD TR 9421-810) بعض المشاكل المعرفية والبدنية المتأصلة في هذه التقنيات، مثل الوقت الذي يستغرقه الإنسان ليصبح على دراية بالموقف بما يكفي للسيطرة بنجاح إذا فشلت عملية الأتمتة، أو كيفية الحفاظ على مستويات مهارة العامل البشري اللازمة للسيطرة عند الحاجة، أو كيفية التأكد من أن هذه الأدوات لن تزيد من العبء المعرفي للعمل. ويمكن لهذه التقنيات عند إدراجها بشكل مناسب في تصميم نظام العمل أن تعزز قدرة العمال إلى حد كبير. علاوة على ذلك، فإن الأجهزة المحمولة، مثل الهواتف والحواسيب اللوحية، تمكن العمال من التواصل مع زملائهم وأداء بعض المهام عن بُعد بدلاً من الجلوس على مقعد في مكتب.

تتضمن متطلبات العوامل البشرية/الأرغونوميات لتعزيز الآثار الإيجابية للتكنولوجيا في نظام العمل وتخفيف أي آثار سلبية ما يلي:

(1) ينبغي تدريب العمال بشكل مناسب على التحكم، المُستنِد إلى المعرفة، في الأدوات التكنولوجية.

(2) ينبغي أن تكون الأدوات التكنولوجية واضحة في عملها حتى يتمكن العامل من فهم سلوكيات وإجراءات النظام ومراقبتها والتنبؤ بها.

(3) لا ينبغي أن تزيد الأدوات التكنولوجية من العبء البدني أو المعرفي للعمل.

(4) لا ينبغي أن تصرف الأدوات التكنولوجية انتباه العامل عن أنشطة العمل.

(5) ينبغي مراعاة عوامل، مثل تصميم المنشأة ومحطة العمل، عند استخدام أجهزة الواقع الاصطناعي/الواقع الافتراضي (AR/VR) وغيرها من أجهزة الاستشعار الأخرى القابلة للارتداء.

(6) ينبغي أن تستند الأدوات التكنولوجية إلى الفهم المناسب للقدرات التقييدات البشرية، خاصة عندما تُراقِب سلوكيات العمال وحالاتهم.

(7) ينبغي أن تعزز الأدوات التكنولوجية وعي العمال بالوضع وتُبقي العمال "على اطّلاع" لتسهيل الاستحواذ اليدوي على النظام عند الحاجة.

2ج. تصميم نُظُم العمل لتكون آمنة ولإشراك الناس بطرق تزيد إلى أقصى حد من سلامة واستدامة العامل ونظام العمل

10.2.4 تُعدّ سلامةُ نظام العمل واستدامته عامِلَين مهمين للعوامل البشرية/الأرغونوميات. وينبغي أن تُشرِك نُظُمُ العمل العمالَ بطرق إيجابية ولا ينبغي أن تنشأ عنها مخاطر أو أخطارٌ للأشخاص المشاركين في عملياتها. وتُعدّ نُظُم العمل المُستدامَة ضرورية لرفاهية العمال وأدائهم على المدى الطويل، بالإضافة إلى الإنتاجية والجودة. كما تمكّن نُظُمُ العمل المُستدامَة العمالَ من المساهمة بفعالية في الأهداف الاقتصادية وغيرها من الأهداف، وتتيح المرونة للعمال والمؤسسات.

ينبغي إجراء التوازن بين متطلبات العمل والقدرة البشرية؛ حيث يتيح هذا التوازن تحسين الإنتاجية والجودة، ويقلل إلى أدنى حد من أخطار النتائج السلبية، مثل التعب أو الانزعاج أو الكَرْب (الإجْهاد) أو الإصابة. تشمل متطلبات العوامل البشرية/الأرغونوميات ما يلي:

(1) تعظيم سلامة العمال وصحتهم ورفاهيتهم، وتعزيز الإنتاجية.

(2) النظر في عبء العمل المُقدَّر المطلوب لإنجاز مهمة، وكذلك الفروق الفردية في قدرة التحمل قبل التصميم.

(3) ضمان أن إدخال الأدوات التكنولوجية يحدث جنباً إلى جنب مع التدريب على استخدامها ولا يزيد الإجْهاد البدني أو المعرفي.

(4) تصميم المهام لزيادة التنوع والفئة العمرية للأشخاص الذين يمكنهم أداءها.

(5) مراعاة العوامل البيئية والاقتصادية والاجتماعية السياسية والثقافية التي قد تؤثر على قدرة العامل واستدامته.

(6) إدراج تقييمات خطر العوامل البشرية/الأرغونوميات في عمليات تدقيق السلامة التنظيمية.

المبدأ التوجيهي 3.
تطبيق المنهجيات التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) من أجل تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل

تُعدّ مشاركةُ جميع أصحاب المصلحة أمراً ضرورياً للتنفيذ الفعال للعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نظام العمل. كما تُعدّ مشاركةُ العامل جزءاً مهماً لنظام العمل، وبالتالي فإن أداء النظام يعتمد على رفاهية العامل وأدائه. وينبغي الاعتراف بأهمية المنهجيات التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم العمل وإدارته وإدراجها في صنع السياسات الوطنية والمعايير التنظيمية. ينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ضمان أن العوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية في تصميم العمل وإدارته تتم إدارتها من قِبَل متخصصين مؤَهَّلين في العوامل البشرية/الأرغونوميات وأشخاص من ذوي التدريب المناسب والخبرة والمعرفة والتجربة.

يقدم هذا القسم العناصر الأساسية للمنهجيات التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات. ويمكن العثور على مزيد من المعلومات في الملحق 5 وفي قائمة المؤلفات.

1.3.4 ينبغي أن يشمل تنفيذُ العوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نظام العمل وإدارته أصحابَ العمل، والعمال وممثليهم، والمستشارين الخارجيين والمتخصصين الداخليين في العوامل البشرية/الأرغونوميات، ولجان السلامة والصحة أينما وُجِدت. ويُعتبَر استدعاءُ وإدماج مجموعة متنوعة من الخبرات في جوانب مختلفة من تصميم نظام العمل وتشغيله أمراً مهماً بشكل خاص عندما يكون معقداً بطبيعته، و/أو يتطلب العديد من العمال لتشغيله، و/أو تكون أخطار الأخطاء في تشغيله عالية جداً. سيُسهِّل هذا النهج فهم جميع الأطراف للعمل الذي سيتم القيام به، والصعوبات التي ينطوي عليها، والطرق التي قد يُمنَح بها العمالُ التعويضاتِ لمواجهة التناقض بين مهام العمل المُحدَّدة وحالة العمل الفعلية، وقد يعزز أيضاً المنظور الجماعي والتعاون. يتضمن هذا القسم العمليات المُقترَحة لتنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية، كما هو موَضَّح في الشكل 1.4 أدناه. يمكن أن تكون مجموعاتُ الأدوات من نموذج خطوة بخطوة، مثل تلك الموَضَّحة في الملحق 5، مفيدةً لتوجيه العملية.

2.3.4 ينبغي إشراك العمال في تصميم أو إعادة تصميم أعمالهم أو أماكن عملهم أو إدخال تكنولوجيات جديدة. يَعرِف العمالُ الكثيرَ من التفاعلات المُعقَّدة بين عوامل التصميم المادية في مكان عملهم، وكيف يتم تنظيم عملهم والظروف النفسية الاجتماعية التي تؤثر على عملهم، وكيف يمكن أن تؤثر أنماط حياتهم والمؤثرات خارج مكان عملهم على سلامتهم ورفاهيتهم. ويمكن للعمال وأصحاب العمل أن يتعلموا بشكل مشترك مزايا الإجراءات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات من خلال الممارسات الفعالة في أماكن العمل الخاصة بهم أو أماكن العمل المماثلة. ويمكن للخطوات التشاركية أن تؤدي إلى تخطيط وتنفيذ ممارسات العوامل البشرية/الأرغونوميات متعددة الأوجه للبيئة المحلية.

أخطار عدم استخدام الطرق التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)

- تصميم نظام العمل لا يلبي احتياجات العمال الذين سيستخدمونه.
- لا يمكن للعمال استخدام نظام العمل أو لا يقبلونه.

فوائد الطرق التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)

- تعظيم "المشاركة" من جميع أصحاب المصلحة المُنخرِطين في نظام العمل ومُكوِّناته.
- تجنب وجهة نظر واحدة من منظور نظام العمل.
- مستويات أعلى من إشراك العمال، والالتزام بالتغيير، والشعور بملكية تصميم أو إعادة تصميم نظام العمل الناتج.

لقد تم اقتراح النهج التشاركي التالي:

(1) البحث عن العمال واختيارهم وإشراكهم بدءاً من مرحلة التخطيط لتصميم العمل أو إعادة تصميمه وتشجيعهم على إبداء الاقتراحات.

(2) التركيز على فوائد تطبيق التدابير المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات في تحسين السلامة والصحة والرفاهية وظروف العمل.

(3) تنظيم حوار على مستوى مكان العمل بين العمال وأصحاب العمل حول الإجراءات التي تحظى بالأولوية من خلال استخدام مجموعات أدوات مُكيَّفة محلياً خاصة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات.

(4) إشراك العمال لتجريب التغييرات وتقديم ملاحظات حول عملية التحسين.

(5) الاستماع إلى التغذية الراجعة، وإدراج الاقتراحات، والإبلاغ بالقرارات قبل تنفيذ التغييرات على نطاق واسع.

(6) تقدير ومكافأة العمال لمشاركتهم.

◄ **الشكل 1.4. أمثلة على الخطوات التشاركية لتنفيذ التدابير المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)**

المبدأ التوجيهي 4.
إدراج تدابير استباقية لضمان سلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته

لجعل نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات فعالاً، من الأهمية بمكان إدراك أن اغتنامَ كل فرصة لاتخاذ تدابير استباقية ضروريٌ لتعزيز الصحة البدنية والنفسية وتجنب الحوادث والإصابات والأضرار التي تلحق بالعمال. تشمل التدابيرُ الاستباقية المراعاةَ المبكرة للعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم العمل وتحسين العملية، بالإضافة إلى تحديد ومعالجة الأعراض المبكرة للإصابة أو الضرر الذي يلحق بالعمال. وينبغي أيضاً اتخاذ تدابير استباقية للتعامل مع التكنولوجيات الجديدة الناشئة التجريبية في مكان العمل، مثل الأتمتة الذكية أو الذاتية، أو الذكاء الاصطناعي، أو الروبوتات، وترتيبات العمل الجديدة غير القياسية من خلال تطبيق المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات الواردة في هذه الوثيقة. وينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ضمان معالجة الجوانب الرئيسية لبرنامج فعال واستباقي وتنفيذها من قِبَل المتخصصين المؤَهَّلين في العوامل البشرية/الأرغونوميات والأشخاص من ذوي التدريب المناسب والخبرة والمعرفة والتجربة. ومن الأهمية بمكان أن يؤكد أصحاب المصلحة هؤلاء على الحاجة إلى ثقافة تُركِّز على الإبلاغ والتعلم.

1.4.4 ينبغي مراعاة العوامل البشرية/الأرغونوميات مبكراً في تصميم نظام العمل، خاصة عند تقديم مهام أو أماكن عمل أو بيئات جديدة. ومن الأفضل تعزيز البرامج الاستباقية للعوامل البشرية/الأرغونوميات، مثل الوقاية من خلال التصميم (تحديد مجالات المشاكل وتنفيذ الحلول في وقت مبكر) بدلاً من الاعتماد على التدابير الارتكاسية (معالجة المشاكل بعد حدوثها).

تشمل الاعتبارات في هذه المرحلة من تصميم نظام العمل ما يلي:

(1) إشراك جميع أصحاب المصلحة الذين سيتفاعلون مع مكان العمل أو المهمة الجديدة.

(2) تقييم الجاهزية التنظيمية للتغيير (أنظر الملحق 1).

(3) السعي لتحديد وفهم الثقافة والخلفية التعليمية والمُزْتَسَم الفني للعمال الذين سيعملون ويحافظون على نظام العمل الجديد.

(4) تضمين التغذية الراجعة (الملاحظات) من أصحاب المصلحة الذين يؤدون مهام مماثلة أو لديهم أماكن عمل مماثلة.

(5) إدراج المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات عندما يتم إدخال تقنيات ناشئة جديدة في نُظُم العمل.

(6) إشراك العاملين/الاستشاريين في مجال المعرفة بشأن العوامل البشرية/الأرغونوميات في مرحلة التخطيط وكل مرحلة بعد ذلك.

أخطار عدم وجود تدابير استباقية

- عوامل، مثل نقص التدريب ونقص المعرفة أو فهم اللوائح ذات الصلة.
- الضغط لإكمال المواعيد النهائية المتلاحقة للمهام دون أي فترات راحة.
- خطر التعب والإرهاق الناجم عن ساعات العمل المُفرِطة.
- الأخطار النفسية الاجتماعية، مثل الكَرْب (الإجْهاد) المرتبط بالعمل الناجم عن العمل غير المستقر، والتصنيفات المخصصة للعمال من أصحاب العمل أو العملاء، وكثافة العمل، والمعوقات، وعوامل التشتت، مما يجعل التركيز صعباً.
- أوجه القصور في الجودة، ومشاكل الإنتاج.
- الأخطار البدنية والنفسية الاجتماعية المرتبطة بالعمل مع تكنولوجيا الحوسبة والأجهزة المحمولة.

فوائد التدابير الاستباقية

- المهام وبيئات العمل التي تدعم الاحتياجات البدنية والمعرفية والنفسية الاجتماعية للعامل.
- معالجة قضايا السلامة والصحة قبل أن تصبح غير قابلة للإدارة أو باهظة التكلفة أو تتطلب علاجاً مُكلِفاً طويل الأمد.
- ضمان التوازن بين مكونات نظام العمل لدعم رفاهية العامل وأدائه.

2.4.4 تعتبر البرامج الاستباقية ضرورية لتعزيز الصحة البدنية والنفسية وتجنب الحوادث السلبية والإصابات والأضرار المرتبطة بالعمل التي تلحق بالعمال، وينبغي تطوير تلك البرامج بالتوازي مع تصميم نظام العمل.

تشمل الجوانب الرئيسية لهذه البرامج ما يلي:

(1) هدف واضح، مدعوم من جميع أصحاب المصلحة، حيث يتم الإبلاغ عن المشاكل في تصميم نظام العمل وتسجيلها ومعالجتها.

(2) معلومات للعمال حول طبيعة وعلامات وأعراض الاضطرابات العضلية الهيكلية (MSDs) و/أو العوامل النفسية الاجتماعية المُحتمَلة، ولماذا تحظى معالجتها في أقرب وقت ممكن بالاهتمام.

(3) معلومات واضحة وموجَزة عن عملية الإبلاغ مع التشجيع المُنتظَم للانخراط في العملية حسب الحاجة.

(4) دعم الانخراط من المشرفين والمدراء على جميع المستويات مع عدم وجود تهديدات بالعواقب السلبية للإبلاغ عن المشاكل.

(5) قنوات اتصال واضحة مع لجان السلامة والصحة المهنيتين أو خدمات الصحة المهنية.

(6) استجابة فورية للتقرير المتعلق بالأعراض الذي يشمل إدارة المشكلة، وتقييم التعرض/الأخطار، والسيطرة/التخفيف من التعرض باستخدام المخطط التسلسلي الهرمي لإجراءات التحكم (أنظر الملحق 6).

(7) التقارير المتعلقة بالمشاكل جنباً إلى جنب مع تقييم مهام العمل ومحطة العمل وحَيِّز العمل وتنظيم العمل وبيئة العمل لتحديد الحاجة إلى تحليل العمل وإعادة التصميم.

3.4.4 يمكن أن تخلق طرق العمل الجديدة والأشكال المتنوعة للتشغيل والعمل أوضاعاً خاصة ينبغي معالجتها. ويُعدّ هذا مهماً بشكل خاص عندما يكون هناك سمة غير مُنظَّمة نسبية لترتيب العمل وأماكن العمل.

ينبغي إدراج المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات بشكل استباقي في أنواع جديدة من نُظُم العمل للتخفيف من الأخطار المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات. وينبغي أن يكون العملُ قابلاً للتَّكيُّف في الوقت المناسب مع السكان العاملين، بما في ذلك أولئك الذين لديهم احتياجات خاصة، كما ينبغي أن يكون قابلاً للتَّكيُّف مع الوقت وفقاً لتطور التكنولوجيا وتطور القدرات البشرية والعمر والقدرات والاتزانات البيولوجية وما إلى ذلك. وعبارة "قابل للتَّكيُّف" لا تشير إلى القضايا البدنية فحسب، ولكن أيضاً إلى التغيرات في ظروف العمال بمرور الوقت. وسيخفف منح العمال درجة من الاستقلالية لتنظيم أنشطتهم وإنتاجهم من الكَرْب (الإجْهاد) أو القلق الذي قد ينتج إذا لم يتم تمكينهم لإجراء تغييرات للحد من الأخطار البدنية والنفسية.

يمكن أن يؤدي تعزيز تباين الحركة والوضعية من خلال تصميم نُظُم العمل في المهن التي تتطلب الجلوس إلى تسهيل تحقيق سلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته من خلال إدراج فرص الحركة في نُظُم العمل. فعلى سبيل المثال، قد تحتوي المكاتب المفتوحة على حَيِّز عمل مُصمَّم بشكل معماري يشجع ويدعم وضعيات وأنشطة عمل متنوعة، مثل مكاتب الاجتماعات الدائمة، ومناطق التجمعات ذات المقاعد الطرية، والمسارات الخارجية للمشي إلى الاجتماعات، ومحطات العمل البديلة ذات المُكوِّنات القابلة للحركة. وينبغي أن تدعم تكوينات حَيِّز العمل المختلفة هذه مجموعة من المهام المكتبية والحاسوبية وتشجع الأفراد على التنويع وتبني وضعيات استخدام الحاسوب صحية لتعزيز الأداء الفعال للمهام. وينبغي أن يتبع إدخالُ الابتكارات المُعزِّزة للنشاط في المكتب ومكان عمل الحوسبة التوصياتِ الخاصة باختيار الأدوات والمعدات وتصميم مرافق مكان العمل، وينبغي أن يكون مصحوباً بالتدريب المناسب وتقييم المتابعة.

4.4.4 ينبغي إعطاء الفرص والتشجيع للمقاولين ووكلاء توريد العمالة للالتزام بالمبادئ التنظيمية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات. وكعمليات ضمان، يمكن إنشاء منتديات المقاولين بالشروط المرجعية. ينبغي أن يتم توجيه هذه المنتديات من قِبَل خبراء العوامل البشرية/الأرغونوميات، وأن تُركِّز على ما يلي:

(1) ضمان أن نُظُم العمل والعمليات في الوكالات المُتعاقِدة متوافقة مع المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات.

(2) تَشارُك الممارسات الفعالة والدروس المُستفادة.

(3) تشجيع الابتكار لدفع التحسين المستمر وإيجاد إرث من التعاون وإدارة تصاعد الأخطار والقضايا الرئيسية.

المبدأ التوجيهي 5.
تكييف تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل وفقاً لخصائص المؤسسة

سيتباين تنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نظام العمل وإدارته اعتماداً على خصائص المؤسسة، بما في ذلك النُظُم الفرعية التكنولوجية والبيئية الخارجية والعمال. وينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ضمان أن السياسات واللوائح الخاصة بتصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل تتضمن نهجاً مخصصاً، وإدراج إرشادات لمواءمة نُظُم العمل مع الخصائص التنظيمية ذات الصلة المَوَضَّحة في هذا القسم.

يوَضِّح هذا القسم الخصائص التنظيمية ذات الصلة والتي ينبغي مراعاتها لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل.

1.5.4 ينبغي تحديد نوع المؤسسة وأخذه في الحسبان، لأنه سيؤثر على تصميم نظام العمل. سيكون للمؤسسات ذات التسلسل الهرمي التقليدي احتياجات ومتطلبات مختلفة عن، على سبيل المثال، الصناعات الإقليمية والمحلية، مثل الزراعة أو الحراجة أو الحرف اليدوية. وستُوجِّه الخصائصُ المُحدَّدة للمؤسسة اعتمادَ جوانب ومُكوِّنات النظام المختلفة لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات.

2.5.4 ينبغي تحديد النظام (النُظُم) الفرعية للمؤسسة التي سيتم إشراكها والتي ستتأثر وأخذها في الحسبان. يتضمن الملحق 1 معلومات حول النُظُم الفرعية التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل.

3.5.4 ينبغي تحديد حجم المؤسسة المُستهدَفة وأخذه في الاعتبار. وينبغي تصميم خصائص نظام العمل وفقاً لحجم ومستوى الموارد المتاحة للمؤسسة. وستؤثر هذه الخصائص على الجاهزية التنظيمية، والقدرة على تنفيذ التغييرات، واستراتيجيات تصميم نظام العمل. فللمؤسسات الكبيرة والمؤسسات متوسطة الحجم والمؤسسات الصغيرة خصائص مختلفة. وتعتمد المؤسسات الصغيرة، على سبيل المثال، على موارد مختلفة عن المؤسسات المتوسطة أو الكبيرة وتعمل على نطاق أصغر. ويتمتع العمال في المؤسسات الصغيرة بفهم واسع للعمل وتأثيره على المؤسسة ويمكن أن يكون لهم تأثير أكبر على خفض التكلفة والإنتاجية مقارنة بالمؤسسات الكبيرة.

ورغم أنه من المهم للمنشآت من جميع الأحجام الاعتراف بالثقافات والموارد المحلية وفهمها والعمل معها، إلا أنه من الأهمية بمكان أن تقوم المؤسسات الصغيرة بذلك. وينبغي لاستراتيجيات تنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل داخل المؤسسات الصغيرة أن تعترف بمزايا صغر الحجم وأن تأخذها في الحسبان وتستفيد من المعرفة المحلية، والحلول منخفضة التكلفة، والموارد.

أخطار عدم الاهتمام الكافي بالعوامل التنظيمية

- خَطَر فشل (عدم اعتماد) النظام ككل ورفض تغييرات تصميم العمل من قِبَل عمال الخطوط الأمامية والمدراء.
- أخطاء ناجمة عن عوامل بيئة العمل، مثل التصميم السيئ للعمل، ونُظُم تصحيح الخطأ السيئة.
- التكاليف بسبب زيادة معدل دوران العمال (تعاقب العمال على المهام).

فوائد الاهتمام بالعوامل التنظيمية

- تحسين صحة العامل ورفاهيته وأدائه.
- تبني أفضل للابتكارات والتغييرات.
- تحسين العلاقات بين العمال والإدارة.
- الكشف المبكر عن النزاعات لاكتشاف الحلول الفعالة.

ويمكن اتّباع ما يلي للاستفادة المثلى من المعرفة والموارد المحلية:

(1) إشراك الأشخاص المحليين لإجراء تحسينات للعوامل البشرية/الأرغونوميات.

(2) البناء على الممارسات الجيدة المحلية.

(3) استخدام تحسينات عملية محلية منخفضة التكلفة.

(4) استخدام التدريب المُعدَّل محلياً (على سبيل المثال، تدريب المُدرِّب).

(5) تقديم تغذية راجعة فورية على الأفكار ومبادرات العمال - التعرف على تحسينات العوامل البشرية/الأرغونوميات الناشئة عنها ومكافأتها.

(6) بناء الكفاءات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات في المؤسسة من خلال المؤسسات المهنية والموارد المحلية، بما في ذلك الجامعات.

(7) إشراك السلطات المحلية (مثل مسؤولي المدينة أو المسؤولين الإقليميين) لدعم التغييرات المُقترَحة على مستوى المؤسسة الصغيرة.

4.5.4 ينبغي تقييم نضج المؤسسة وجاهزيتها وأخذهما في الاعتبار. ستختلف المؤسسات في قدرتها وجاهزيتها لتنفيذ تغييرات شاملة على العوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نُظُم العمل وإدارتها. وتتأثر الجاهزية التنظيمية بالعديد من العوامل، بما في ذلك حالة السياسات واللوائح الوطنية والإقليمية وسياسات ولوائح المدينة المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات، والتي بدورها ستؤثر على استراتيجيات إدراج العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل. تتم مناقشة مراحل النضج التنظيمي وحالة تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات في الملحق 1. يمكن للمؤسسات تدقيق مستوى نضجها وتَقدُّمها بمرور الوقت باستخدام أداة الجاهزية التنظيمية الواردة في الملحق 1 الذي يُحدِّد أيضاً توصيات لتكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات.

5.5.4 ينبغي تطبيق المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات على نُظُم العمل عن بُعد، مثل العمل عن بُعد أو محطات العمل المرنة في مكاتب العمل خارج الموقع أو عبر الأقمار الصناعية. لقد أتاحت الأدوات التكنولوجية، مثل الأجهزة المحمولة وإنترنت الأشياء (IoT)، إنجازَ العديد من مهام العمل عن بُعد وافتراضياً. ينبغي حماية سلامة العمال عن بُعد وصحتهم وكذلك قدرتهم على أن يكونوا مُنتِجين وفعالين من خلال تطبيق المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات على هذه المهام.

6.5.4 تنطبق اعتبارات خاصة على تصميم وإدارة العمل غير المُنظَّم وأشكال العمل الجديدة، بما في ذلك عمل المنصات والعمل الجماعي (العمل الذي يؤديه العمال المُجمَّعون لتنفيذ مهمة واحدة عبر منصات العمل الرقمية) والعمل عند الطلب في «اقتصاد العجلة». وينبغي معالجة الأخطار المُحتمَلة للعوامل البشرية/الأرغونوميات لهؤلاء العمال من خلال نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات. تشمل الاعتبارات التي يتعين الاعتراف بها ومراعاتها ما يلي:

(1) الحاجة إلى نهج النُّظُم للعوامل البشرية/الأرغونوميات لضمان سلامة وصحة ورفاهية واستدامة العمال غير المُنظَّمين الذين لا يتمتعون عادةً بإمكانية الوصول إلى الموارد التنظيمية ووسائل الحماية وهم مُعرَّضون لخطورة عالية للأحداث السلبية.

(2) الحاجة إلى نهج النُّظُم للعوامل البشرية/الأرغونوميات لتحديد وتصميم وتقييم أعمال اقتصاد العجلة من أجل إنشاء نُظُم عمل مناسبة.

(3) مسؤوليات جميع الجهات الفاعلة (أي أصحاب العمل والمقاولين والعمال) لتنفيذ هذه الاشكال الجديدة من ممارسات العمل وكيف يمكن إدراج قضايا العوامل البشرية/الأرغونوميات ومعالجتها ضمن تلك المسؤوليات. تمثل النقابات ومراكز العمال والتعاونيات والمنتديات عبر الإنترنت مبادرات تهدف إلى تشجيع التواصل والاتصال بين العمال، والانخراط مع أصحاب العمل، وزيادة وعي العمال السياسي والقانوني بشأن فرص الدفاع عن حقوقهم وتحسين معايير مكان العمل.

(4) الحاجة إلى تضمين المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات في أيدي جميع الجهات الفاعلة وعقولها من خلال التعليم والتدريب.

(5) كيف يمكن للعوامل البشرية/الأرغونوميات كنظام أن تساعد العمال على حماية حياتهم في العمل والدفاع عن أنفسهم عند انخراطهم في ممارسات العمل الجديدة هذه.

المبدأ التوجيهي 6.
الحفاظ على عملية التعلم المستمر من أجل تقييم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) في نُظُم العمل والتدريب عليها وتحسينها وإعادة تصميمها

يُعدّ تصميمُ وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل عمليةً مستمرة. ستتغير الخصائص التنظيمية، والمعايير المجتمعية، واللوائح، والرأي العام، والتكنولوجيات بمرور الوقت، وقد تظهر أدلة علمية جديدة. ويُعدّ التدريبُ والمراقبة المستمرة/التغذية الراجعة (الملاحظات)/التحسين وفقاً لمُدخَلات العمال وأصحاب المصلحة الآخرين مُكوِّناتٍ أساسية للتنفيذ الفعال للعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نُظُم العمل وإدارتها وستكون مهمة للنتائج الاقتصادية بالإضافة إلى السلامة والصحة والرفاهية (أنظرِ الملحقين 2 و3). وينبغي للسلطات المختصة على المستويين الوطني والإقليمي وعلى مستوى المدينة، وأصحاب العمل ضمان أن السياسات واللوائح الخاصة بتصميم وإدارة العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل تتضمن ممارسات للتقييم والتحسين المستمر، يتم تنفيذها من قِبَل المتخصصين المؤَهَّلين في العوامل البشرية/الأرغونوميات والأشخاص من ذوي المعرفة والخبرة المناسبة.

يحتوي هذا القسم على مجموعة من المبادئ التوجيهية للتعلم المستمر والتدريب وتقييم تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل.

1.6.4 إنشاء نهج للإبلاغ والتقييم والتعلم المستمر من خلال توفير المعلومات والتعليم والتدريب المُحدَّث. يمكن استخدام نهج تكراري وطريقة خطوة بخطوة تتمحور حول المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات، مثل دورة (PDSA) (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-أدْرُسْ-تَصَرَّفْ) (Plan-Do-Study-Act) أو طريقة مماثلة (أنظرِ الملحق 3). ولا بد من جمع المعلومات واستخدام التغذية الراجعة لتحسين العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل ولتصميم التدريب تحسباً للاتجاهات والتغيرات الاجتماعية والتكنولوجية ذات الصلة. ويُعدّ التدريب مكوناً أساسياً للتنفيذ الفعال لنهج النُّظُم للعوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم نُظُم العمل وإدارتها. وينبغي للتدريب إشراكُ المتدربين حتى يكونوا مشاركين فعالين ولديهم فرص كافية للممارسة.

وتشمل المُكوِّنات الرئيسية لبرنامج التدريب الفعال ما يلي:

(1) التدريب على نُظُم العمل الذي يشمل مُدخَلات من جميع أصحاب المصلحة ويَبْني عليها.

(2) ورش عمل وبرامج تدريبية تتكيف مع الصناعات وأماكن العمل المحلية.

(3) إشراك ومساهمة جميع أصحاب المصلحة في تطوير وتنفيذ وتقييم نُظُم العمل والتدريب.

(4) المشاركة الفعالة لجميع أصحاب المصلحة فيما يتعلق بالحاجة إلى التدريب والغرض منه والنتائج المُتوقَّعة منه.

(5) محاكاة استخدام نظام العمل المستقبلي (المعدات والإجراءات) أثناء التدريب مع إعطاء فرص للتغذية الراجعة (الملاحظات) بشأن الاستخدام الملائم.

أخطار عدم استخدام نهج التعلم المستمر

- خَطَر تكرار الأخطاء السابقة.
- فشل الاستفادة من التعلم المبكر أثناء المشاريع ومبادرات إعادة تصميم العمل الأخرى.
- تقادم تصميم نظام العمل بسبب فشل التحديث لتغير الظروف.

فوائد نهج التعلم المستمر

- تتيح التغذية الراجعة (الملاحظات) المفيدة حول أداء نظام العمل إجراءَ تعديلات في الوقت المناسب.
- تحسينات على تصميم النظام وبرامج التدريب وسير العمل.
- تحسين الروح المعنوية والرضا الوظيفي، وتغيب أقل ودوران (تعاقب العمال على المهام) أقل عندما يستجيب صاحب العمل لاحتياجات العمال عند إجراء تعديلات على نظام العمل.
- مناخ تنظيمي إيجابي في المؤسسة وتقدير الجهود المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات.
- ضروري للتَّميُّز التنظيمي.

(6) التكامل المناسب للأدوات والتكنولوجيات والتقنيات الجديدة وما إلى ذلك، مع الاعتراف بالتخفيضات المؤقتة المُحتمَلة في متطلبات الإنتاجية مع استيعاب التغييرات في نظام العمل.

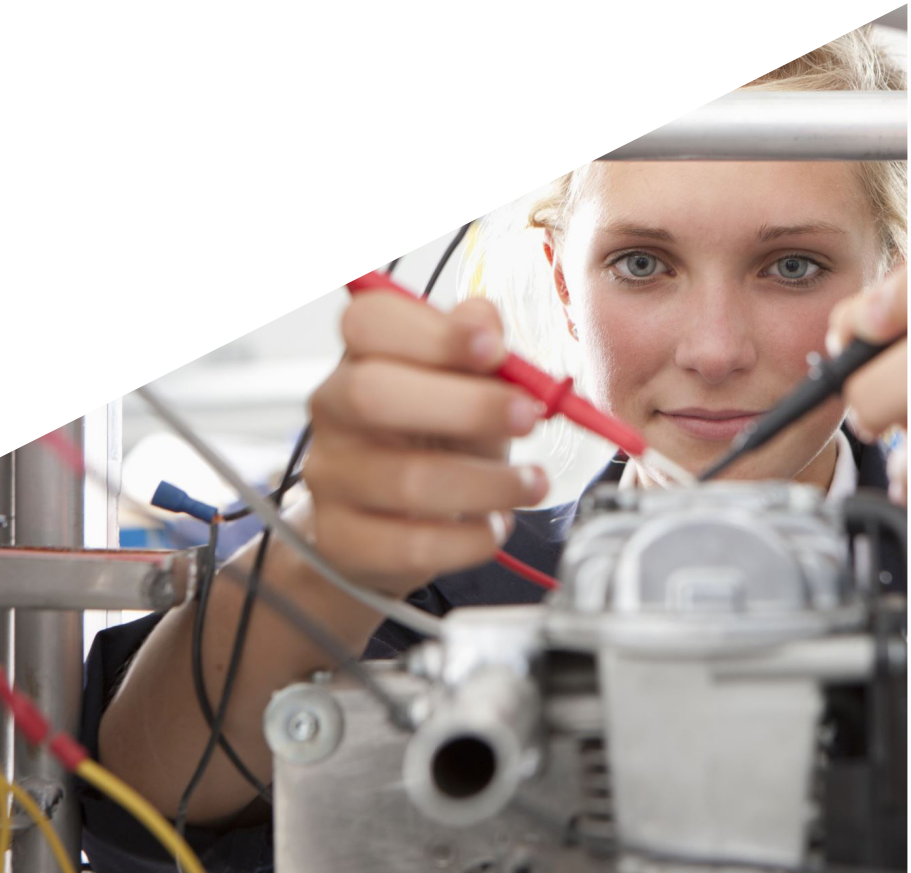
(7) التقييمات أثناء التدريب وبعده لضمان تحقيق النتائج وتأدية عمل نظام العمل بسلاسة.

والأهم من ذلك، لا ينبغي استخدام التدريب كاستراتيجية أولية للتحكم في المخاطر أو الحد من التعرض أو كبديل للتخفيف من المخاطر (أُنظرِ المخطط التسلسلي الهرمي لإجراءات التحكم، الملحق 6). ينبغي تحقيق الحد من التعرض من خلال الإزالة أو الاستبدال أو إعادة التصميم أو إجراءات التحكم الإدارية كتدخلات أولية.

2.6.4 ينبغي أن تتم المراقبة المستمرة والتحسين لضمان أن نُظُم العمل تعمل على النحو المنشود وأن أهداف التدريب قد تم تحقيقها. تُعتبَر المراقبةُ المستمرة والتغذية الراجعة (الملاحظات) والتحسين مُكوِّناتٍ أساسية للتنفيذ الفعال لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل. ستساعد المراقبة المنهجية لنُظُم العمل من منظور العوامل البشرية/الأرغونوميات أثناء العمليات اليومية المنتظمة على ضمان أن إجراءات الاستخدام والصيانة والخدمة تستجيب للأوضاع الحقيقية التي يتم فيها تثبيت النُّظُم وتشغيلها وستضمن أيضاً كلاً من الإنتاجية ورفاهية العمال.

3.6.4 تتغير ظروف الاستخدام الفعلية لا محالة بمرور الوقت - على سبيل المثال، التغييرات في أساليب الإدارة، ودوران العمال (تعاقب العمال على المهام)، ومهام الصيانة الدورية، والطلبات المتزايدة لزيادة الإنتاجية - ويمكن أن تغير الأداء الفعال لنظام العمل. وقد يتم بيع نظام العمل لشركات أخرى و/أو تصديره إلى بلدان أخرى. وتساعد المراقبة المنهجية طويلة المدى لأداء نظام العمل من منظور العوامل البشرية/الأرغونوميات على تحديد وإصلاح الانحرافات التشغيلية المُحتمَلة، مما يضمن الاستدامة التشغيلية والبشرية المناسبة؛ ويُعدّ فحص التدقيقُ بناءً على المبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات أمراً ضرورياً في تلك الحالات.

4.6.4 يوصى بشدة بمكافأة وتقدير الذين انخرطوا في إجراءات أو تحسينات هادفة للعوامل البشرية/الأرغونوميات. يُعتبَر الاعتراف بالجهود الفردية و/أو الجماعية جزءاً أساسياً من تعزيز الإجراءات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات في المؤسسات في جميع أنحاء العالم.



5.
المَسْرَد

في هذه الوثيقة، يتم تعيين المصطلحات والتعاريف التالية لهذه المعاني:

(يمكن العثور على المصادر في قائمة المؤلفات)

السلطة/المؤسسة المختصة: Competent authority/institution

قسم حكومي أو مؤسسة أخرى على المستوى الوطني أو الإقليمي أو على مستوى المدينة مَنوطَة بها مسؤولية وسلطة إصدار اللوائح أو الأوامر أو غيرها من التعليمات التي لها قوة القانون. قد يتم تعيين السلطات المختصة مع مسؤوليات لأنشطة مُحدَّدة، مثل تنفيذ السياسات والإجراءات الوطنية لحماية العمال من خلال تنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل.

المقاول: Contractor

شخص أو مؤسسة تقدم خدمات لصاحب عمل في موقع عمل صاحب العمل وفقاً للمواصفات والشروط والأحكام المُتفَّق عليها.

العمل الجماعي (العمل الذي يؤديه العمال المُجمَّعون لتنفيذ مهمة واحدة عبر منصات العمل الرقمية): Crowd work

شكل من أشكال العمل يشكل "اقتصاد العجلة"؛ التشغيل الذي "يَستخدِم منصة عبر الإنترنت لتمكين المؤسسات أو الأفراد من الوصول إلى مجموعة غير مُحدَّدة وغير معروفة من المؤسسات أو الأفراد الآخرين لحل مشاكل معينة، أو لتقديم خدمات أو مُنتَجات معينة مقابل الدفع".

(https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/--- travail/documents/publication/wcms_443267.pdf, Eurofound, 2015).

العمل اللائق: Decent work

يعكس العمل اللائق تطلعات الناس في حياتهم المهنية. إنه ينطوي على فرص عمل آمن ومُنتِج ويوفر دخلاً عادلاً وأماناً في مكان العمل وحماية اجتماعية للعائلات، وآفاقاً أفضل للتطور الشخصي والاندماج الاجتماعي، وحرية الناس في التعبير عن مخاوفهم، والتنظيم والمشاركة في القرارات التي تؤثر على حياتهم، وتكافؤ الفرص والمساواة في المعاملة لجميع النساء والرجال (https://www.ilo.org/global/topics/decent-work/lang--en/index.htm).

صاحب العمل: Employer

أي شخص طبيعي أو اعتباري يُشغِّل عاملاً أو أكثر.

اقتصاد العجلة: Gig economy

يتضمن اقتصاد العجلة شكلين أساسيين من أشكال العمل: "العمل الجماعي (العمل الذي يؤديه العمال المُجمَّعون لتنفيذ مهمة واحدة عبر منصات العمل الرقمية)" و"العمل عند الطلب عبر التطبيقات". أُنظر "العمل الجماعي (العمل الذي يؤديه العمال المُجمَّعون لتنفيذ مهمة واحدة عبر منصات العمل الرقمية)" و"العمل عند الطلب".

(Hand-arm vibration) HAV

اهتزازات اليد-الذراع.

(Human factors/ergonomics) HFE

أُنظر «العوامل البشرية/الأرغونوميات».

خطة تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات: HFE INTEGRATION PLAN (HFIP)

خطة تنظيمية تُحدِّد العمل والأنشطة اللازمة لتحقيق هدف، مثل تنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل.

المبادئ التوجيهية لتصميم الرسومات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE): HFE graphic design guidelines

مجموعة من المعلومات الرسومية المرئية أو السمعية أو الحسية المتسقة التي تُعلِّم تصميم نظام العمل وتسمح بفهم تشغيله المُنتظَم ومخاطره وأخطاره وبدء تشغيله والتحكم فيه وانقطاعه حسب الضرورة.

المخطط التسلسلي الهرمي لإجراءات التحكم: Hierarchy of controls

النظام المُستخدَم للتقليل إلى أدنى حد من التعرض للمخاطر. فيما يلي إجراءات التحكم من أجل الفعالية:

1. الإزالة
2. الاستبدال
3. نقل الخطر
4. إجراءات التحكم الهندسية
5. إجراءات التحكم الإدارية
6. معدات الوقاية الشخصية

شامل/شمولي: Holistic

دعم التصميم المُنسَّق ومراعاة جميع عناصر النظام، مثل الخصائص البدنية والمعرفية البشرية، والمُكوِّنات البَيئيَّة، والتدريب، ومواد الدعم، وبيئة العمل.

نظام العمل المُتمحوِر حول الإنسان: Human-centered work system

يتمحور نظام العمل حول الإنسان إذا تم أخذ القدرات البدنية والمعرفية، وكذلك المعرفة والخبرة اللازمة لتشغيله في الاعتبار على النحو الواجب من أجل مفهومه وتصميمه وتشغيله وصيانته. تراعي نُظُم العمل المُتمحوِرة حول الإنسان أيضاً رفاهية الأفراد وتحفيزهم واهتمامهم واستدامتهم.

العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE): Human factors/ergonomics (HFE)

التخصص العلمي المعني بإدراك التفاعلات بين البشر والعناصر الأخرى للنظام، والمهنة التي تُطبِّق النظرية والمبادئ والبيانات والطرق للتصميم بهدف تحسين رفاهية الإنسان وأداء النظام العام. تَستخدِم العوامل البشرية/الأرغونوميات ثلاثة دوافع جوهرية للتدخل:

(أ) اتِّباع نهج النُّظُم؛ و

(ب) يقود التصميم؛ و

(ج) يقود التركيز على تحسين نتيجتين مرتبطتين ارتباطاً وثيقاً، وهما الأداء والرفاهية. يمكن وصف العوامل البشرية/الأرغونوميات بأنها "علم تجميعي" متعدد التخصصات مُتمحوِر حول المُستخدِم، من حيث أنه يَدمُج ويُطبِّق النظرية والمبادئ والبيانات من العديد من التخصصات ذات الصلة لتصميم نُظُم العمل، مع الأخذ في الاعتبار التفاعلات المُعقَّدة بين الإنسان وإنسان آخر، والبيئة، والأدوات والمعدات، والتكنولوجيا.

العناصر التنظيمية الداخلية: Internal organizational elements

عناصر تتألف من العوامل النفسية الاجتماعية (مثل تصميم العمل، ومتطلبات العمل، وحرية اتخاذ القرار)، والفريق والتفاعلات الاجتماعية، والثقافة التنظيمية، بما في ذلك المواقف تجاه السلامة والصحة والرفاهية.

عامل المعرفة: Knowledge worker

العمال الذين تتمثل مساهمتهم الرئيسية في المعرفة المُكتسَبة من خلال التدريب الرسمي، كما هو مُطبَّق لتطوير المُنتَجات والخدمات، والذين ينطوي عملهم الأساسي على استخدام الحاسوب والتكنولوجيات المكتبية ذات الصلة لإنجاز مهام العمل المتعلقة بالمعلومات.

الأرغونوميات الكُلِّيَّة: Macroergonomics

إطار اجتماعي تقني لدراسة القضايا المرتبطة بالتغيير التنظيمي على نطاق واسع. تهتم الأرغونوميات الكلية بتحسين نُظُم العمل من خلال مراعاة المتغيرات الاجتماعية والتقنية والبيئية ذات الصلة وتفاعلاتها.

العمل الهادف: Meaningful job

النشاط الذي يقوم به العامل ويفهمه أو تفهمه على أنه مهم من حيث حجمه ومساهمته وقيمته وعواقبه.

MSD (Musculoskeletal disorder)

الاضطرابات العضلية الهيكلية (الاضطرابات العضلية الهيكلية المرتبطة بالعمل - WMSD).

نظام العمل غير القياسي: Non-standard work system

نظام العمل الذي ينطوي على تشغيل في شكل، مثل العمل بدوام جزئي، أو العمل المؤقت، أو العمل عند الطلب عبر وكالات أو تطبيقات التشغيل، أو عقد العمل من الباطن، أو العمل الجماعي (العمل الذي يؤديه العمال المُجمَّعون لتنفيذ مهمة واحدة عبر منصات العمل الرقمية)، أو عمل المنصات.

المهنة: Occupation

العمل أو المشاريع المُعتادَة أو الرئيسية للشخص، لاسيما كوسيلة لكسب لقمة العيش.

التَّميُّز التشغيلي: Operational excellence

حالة تنطوي على تعاون منهجي بين جميع مستويات المؤسسة أو الأعمال، وتتطلب مشاركة هادفة من كل مستوى وكل شخص في المؤسسة، من المدراء التنفيذيين إلى العمال الذين يُنتِجون المُنتَج بهدف تحسين أداء جميع أنشطة المؤسسة أو الأعمال.

OSH (Occupational safety and health)

السلامة والصحة المهنيتان.

المؤسسة: Organization

شركة أو عملية أو مشروع أو مؤسسة أو منشأة أو جمعية، أو جزء منها، سواء كانت مدمجة أم لا، عامة أو خاصة، لها مهامها وإدارتها الخاصة. بالنسبة للمؤسسات التي تحتوي على أكثر من وحدة تشغيل، يمكن تعريف وحدة تشغيل واحدة على أنها مؤسسة.

التصميم التنظيمي: Organizational design

التصميم الهيكلي والتسلسل الهرمي لمؤسسة (التعقيد وإضفاء الصفة المُنظَّمة، والمركزية) والعمليات.

التعلم التنظيمي: Organizational learning

عملية تعلم ضرورية للتطوير والنجاح والاستدامة على المدى الطويل، لاسيما للبرامج التشاركية للعوامل البشرية/الأرغونوميات. وهي تتضمن عملية تعلم سِبرانية (إلكترونية) تتطلب دعم نُظُم وسياسات وإجراءات لدعم مراقبة التغذية الراجعة (ملاحظات) من قِبَل العمال.

العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) التشاركية: Participatory HFE

نهج لتنفيذ التغيير أو التكنولوجيا الجديدة في النُّظُم التنظيمية التي تتطلب من المُستخدِمين النهائيين الانخراطَ بشكل كبير في تطوير التدخل وتنفيذه. الإشراك الفعال للأشخاص في التخطيط والتحكم في قدر كبير من أنشطة العمل الخاصة بهم، مع المعرفة والقوة الكافية للتأثير على كل من العمليات والنتائج لتحقيق الأهداف المرغوبة، والحد من الأخطار المتعلقة بالسلامة والصحة، وتحسين الإنتاجية.

عمل المنصات: Platform work

نموذج تشغيل تَستخدِم فيه المؤسسات أو الأفراد منصة عبر الإنترنت للوصول إلى مؤسسات أو أفراد آخرين لحل مشاكل معينة أو لتقديم خدمات مُحدَّدة مقابل الدفع.

نفسية اجتماعية: Psychosocial

إشراك الجوانب النفسية الاجتماعية/البيئية. تشمل الجوانب النفسية الاجتماعية لنُظُم العمل متطلبات العمل، والاستقلالية/التحكم، ودعم الآخرين (الدعم الاجتماعي).

الخطر: Risk

مزيج من احتمالية وقوع حدث خَطِر وشدة الإصابة أو الضرر الذي يلحق بصحة الأشخاص بسبب هذا الحدث.

نظام العمل من بُعد: Remote work system

النظام الذي يعمل فيه العامل من موقع عمل بديل.

النُّظُم الاجتماعية التقنية: Sociotechnical systems

نُظُم عمل ديناميكية ومفتوحة ذات حدود قابلة للنفاذ. تتكون النُّظُم الاجتماعية التقنية في المؤسسات من:

(أ) نظام فرعي تكنولوجي؛ و

(ب) عاملين، نظام فرعي نفسي اجتماعي؛ و

(ج) البيئة الخارجية التي تتفاعل مع المؤسسة؛ و

(د) التصميم التنظيمي. تتطور نُظُم العمل هذه باستمرار استجابةً للتأثيرات الداخلية والخارجية المتعددة.

أصحاب المصلحة: Stakeholders

الأشخاص أو المؤسسات التي يمكن أن تؤثر أو تتأثر أو تدرك أنها تتأثر بقرار أو نشاط العوامل البشرية/الأرغونوميات. في هذه الوثيقة، تم تمييز المجموعات الأربع التالية من أصحاب المصلحة لتسهيل الفهم:

(1) المؤثرون على النظام - على سبيل المثال، السلطات المختصة كالحكومات والمنظمين ومنظمات توحيد المقاييس على المستويين الوطني والإقليمي.

(2) متخذو قرار النظام - على سبيل المثال، أصحاب العمل والمدراء، أولئك الذين يتخذون القرارات بشأن متطلبات تصميم النظام، ونظام المشتريات، والتنفيذ، ونحن.

(3) خبراء النظام - على سبيل المثال، متخصصو العوامل البشرية/الأرغونوميات المهنيون والمهندسون المهنيون واختصاصيو علم النفس الذين يساهمون في تصميم النُّظُم بناءً على خلفياتهم المهنية المُحدَّدة.

(4) الجهات الفاعلة في النظام - على سبيل المثال، المُستخدَمون/العمال، ومُستخدِمو المُنتَج/الخدمة، والذين هم جزء من النظام، والذين يتأثرون بشكل مباشر أو غير مباشر بتصميمه، والذين يؤثرون بشكل مباشر أو غير مباشر على أدائه (أنظر في قائمة المؤلفات Dul et al., 2012).

الكَرْب (الإجْهاد): Stress

عامل بدني أو نفسي أو عاطفي يسبب توتراً بدنياً أو نفسياً، مثل رد الفعل السلبي الذي يعاني منه الأشخاص تجاه الضغوط المُفرِطة أو أنواع أخرى من المتطلب المُلقى على عاتقهم في العمل. يمكن أن تكون مُسبِّبات الكَرْب (الإجْهاد) خارجية (من البيئة، أو نفسية، أو أوضاع اجتماعية) أو داخلية (مرض، أو من إجراء طبي).

العمال المُستدامون: Sustainable workers

الأفراد في نُظُم العمل التي تدعم الطاقة والقدرات والحيوية والموارد اللازمة لتحقيق متطلبات الأداء التنظيمية على المدى الطويل، وفي الوقت نفسه الحفاظ على الصحة الاقتصادية والنفسية داخل العمل وخارجه.

نُظُم العمل المُستدامَة: Sustainable work systems

نُظُم العمل التي تراعي متطلبات جميع أصحاب المصلحة، مُتسِقة ومُرْضِيَة وتشغيلية على المدى الطويل دون المساس باحتياجات الأجيال القادمة، وتُركِّز على التوازن بين احتياجات العمال، مثل الاستخدام الفعال للكفاءات والمهارات، والتعلم، والتحفيز؛ والابتكار والكفاءات الثابتة قصيرة الأجل، مثل الإنتاجية والربحية؛ والكفاءات الديناميكية طويلة الأجل، مثل التعلم والابتكار.

نهج النُّظُم: Systems approach

إجراء منهجي وتحليلي يفحص ويأخذ في الحسبان التفاعلات بين الأشخاص والمهام والأدوات والتكنولوجيات والبيئة المادية والظروف التنظيمية بدلاً من التركيز على جزء وحيد من النظام.

المهمة (مهمة العمل): TASK (WORK TASK)

النشاط أو الأنشطة المطلوبة لتحقيق النتيجة المَرجوَّة لنظام العمل.

العمل عن بُعْد: Telework

العمل من المنزل أو مكان آخر خارج الموقع من خلال أجهزة افتراضية مرتبطة بمكتب صاحب العمل. عادةً ما يُقدِّم العمال عن بُعْد تقاريرهم إلى موقع العمل على أساس مُنتظَم.

WBV (Whole body vibration)

اهتزازات كامل الجسم

العامل: Worker

أي شخص يؤدي عملاً لصاحب عمل سواء كان ذلك بشكل منتظم أو مؤقت. ينطبق المصطلح على جميع الأشخاص العاملين، بمن فيهم العاملين في القطاع العام.

العمال وممثلوهم: Workers and their representatives

عند الإشارة في هذه الوثيقة إلى العمال وممثليهم، فإن القصد هو أنه، في حالة وجود ممثلين، ينبغي التشاور معهم كوسيلة لتحقيق مشاركة العمال المناسبة. في بعض الحالات، قد يكون من المناسب إشراك جميع العمال وجميع الممثلين. قد يكون ممثلو العمال أفراداً مُعترَف بهم بهذه الصفة بموجب القانون أو الممارسات الوطنية، بما في ذلك:

أ) ممثلي النقابات العمالية، المُعيَّنين أو المُنتخَبين من قِبَل النقابات العمالية أو أعضاء هذه النقابات.

ب) الممثلين المُنتخَبين، الذين يتم انتخابهم بحرية من قِبَل عمال مؤسسة ما وفقاً لأحكام القوانين أو اللوائح الوطنية أو الاتفاقات الجماعية، والذين لا تشمل مهامهم الأنشطة المُعترَف بها عادةً على أنها من صلاحيات النقابات العمالية في البلد المعني.

استدامة العامل: Worker sustainability

أنظرِ "العمال المُستدامين Sustainable workers".

العمل عند الطلب: Work on demand

شكل من أشكال العمل في اقتصاد العجلة، يتم فيه تنفيذ أنشطة العمل التقليدية، مثل النقل والتنظيف وتشغيل المهمات، وكذلك أشكال العمل المكتبي، من خلال التطبيقات التي تديرها الشركات التي تتدخل أيضاً في وضع الحد الأدنى من معايير جودة الخدمة وفي اختيار القوى العاملة وإدارتها.

تنظيم العمل: Work organization

الطريقة التي يتم بها تنظيم العمل لتلبية الاحتياجات النفسية والاجتماعية للأشخاص.

مكان العمل: Workplace

أي مكان يحتاج العمال إلى التواجد فيه أو الذهاب إليه بسبب عملهم ويكون تحت السيطرة المباشرة أو غير المباشرة لصاحب العمل.

نظام العمل: Work system

نظام يتضمن شخصاً واحداً أو أكثر يتفاعلون مع شكل من أشكال:

(أ) الأدوات والتكنولوجيات.

(ب) البيئة التنظيمية الداخلية المادية والنفسية الاجتماعية.

(ج) البيئة الخارجية.

(د) الظروف التنظيمية.

مهمة العمل: Work task

راجع "المهمة Task".

أداة العمل: Work tool

أجهزة أو برمجيات أو شيء أو تنفيذ لتسهيل أداء مهام العمل.

6.
قائمة المؤلفات

Benjamin, K., White, J. (2003). *Occupational Health in the Supply Chain: A Literature Review*. Health and Safety Laboratory, HSL/2003/06, Crown Copyright.

Brannan K.M. (1998). Total quality in health care. *Hospital Materiel Management Quarterly*, 19, 1–8.

Bruseberg, A. (2008). Presenting the value of Human Factors Integration: Guidance, arguments and evidence. *Cognition, Technology & Work*, 10(3), 181–189.

Bridger, R.S. (2018). *Introduction to Human Factors and Ergonomics*. CRC Press, Boca Raton, Fl.

Carayon, P. (2006). Human factors of complex sociotechnical systems. *Applied Ergonomics*, 37, 525–535.

Carayon, P. (2012). Sociotechnical systems approach to healthcare quality and patient safety. *Work*, 41, 3850–3854.

Carayon, P., Hundt, A. S., Karsh, B. T., Gurses, A. P., Alvarado, C. J., Smith, M., & Brennan, P. F. (2006). Work system design for patient safety: the SEIPS model. *BMJ Quality & Safety, 15* (suppl 1), i50–i58.

Carayon, P., & Smith, M. J. (2000). Work organization and ergonomics. *Applied Ergonomics*, 31(6), 649–662.

Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors (2018). *The Human Connection*. Loughborough, UK: CIEHF.

Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors (2019). *The Human Connection II*. Loughborough, UK: CIEHF.

Clegg, C. W. (2000). Sociotechnical principles for system design. Applied Ergonomics, 31, 463–477.

Cooperrider, D., Whitney, D. (2005). *Appreciative inquiry: A positive revolution in change*. Berrett- Koehler: San Francisco.

CPH-NEW (Center for the Promotion of Health in the New England Workplace (CPH-NEW). (2018). *Healthy Workplace Participatory Programme*. Retrieved from www.uml.edu/cphnewtoolkit

Czaja, S. J., Boot, W.R., Charness, N., & Rogers, W. A. (2019). *Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches*, 3rd. Ed. CRC Press.

Czaja, S. J., Lee, C. C., Nair, S. N., & Sharit, J. (2008). Older adults and technology adoption. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 52, No. 2, pp. 139–143). Los Angeles, CA: SAGE Publications.

Di Martino, V., & Corlett, N. (Eds., 1998). *Work organization and ergonomics*. Geneva: International Labour Office.

Docherty, P., Kira, M., & (Rami) Shani, A. B. (2009). Organizational development for social sustainability in work systems. In Woodman, R. W., Pasmore, W. A., & (Rami) Shani, A. B., (Ed.) *Research in Organizational Change and Development (Research in Organizational Change and Development, Vol. 17*), Emerald Group Publishing Limited, Bingley, pp. 77–144. https://doi.org/10.1108/S0897-3016(2009)0000017005

Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., Wilson, J. R., & van der Doelen, B. (2012). A strategy for human factors/ergonomics: Developing the discipline and profession, *Ergonomics*, 55:4, 377-395, DOI: 10.1080/00140139.2012.661087

Feigh, K.M., & Pritchett, A. R. (2014). Requirements for effective function allocation: A critical review. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 8, 23–32.

Haims, M., & Carayon, P. (1998). Theory and practice for the implementation of "in-house" continuous improvement participatory ergonomics programmes. *Applied Ergonomics*, 29(6), 461–472.

Hendrick, H. W. (2003). Determining the cost-benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. *Applied Ergonomics*, 34, 419–427.

Hendrick, H.W. (2008). Macroergonomics: The analysis and design of work systems. In D. A. Boehm-Davis (Ed.), *Reviews of human factors and ergonomics*, Vol. 3. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.

Hendrick, H. W., & Kleiner, B. M. (2002). *Macroergonomics: Theory, methods, and applications*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Henning, R. A., Robertson, M. M., & Dugan, A. G. (2018). Supporting Participatory Organizational Interventions: New opportunities, roles and responsibilities for researchers and OSH professionals. In K. Nielsen, & A. Noblet (Eds.), *Organizational Interventions for Health and Well-being* (pp. 169–194). Abingdon, OX14 4RN: Routledge, Taylor and Francis Group.

Henning, R., Warren, N., Robertson, M., Faghri, P., & Cherniack, M. (2009). *Workplace health protection and promotion through participatory ergonomics: An integrated approach*. Public Health Reports, 124, 26–35.

Hiba, J, C. (1997). *Cuando la pequeña empresa quiere. Doce estudios de caso de mejoras en condiciones de trabajo y productividad*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo.

Hiba, J. C. (1998). *Improving working conditions and productivity in the garment industry – An Action Manual*. ILO, Geneva.

Hiba, J. C. (2001). *Cómo mejorar las condiciones de trabajo y la productividad en la industria de confecciones – Guía para la acción.* Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra.

Hiba, J. C. (2005). *Cómo mejorar las condiciones de trabajo y la productividad en las empresas agrícolas y agroindustriales. – Guía para la Acción*. Oficina Internacional del Trabajo. Fundación Social aplicada al Trabajo. Buenos Aires.

Hollnagel, E. & Woods, D. D. (2005). *Joint Cognitive Systems: Foundations of Cognitive Systems Engineering*, CRC Press.

IEA Executive Committee (2018). *Triennial Report of the International Ergonomics Association, 2015–2018*. https://www.iea.cc.

IEA Website. https://www.iea.cc.

IEA/ICOH Ergonomic guidelines for occupational health practice in industrially developing countries. ILO: Geneva, International Labour Office.

ILO Global Commission on the Future of Work (2019). *Work for a Brighter Future–Executive Summary*.

ILO (2001). *ILO Guidelines on occupational safety and health management systems*, ILO–OSH 2001. ILO: Geneva, International Labour Office.

Imada, A.S. (1990). Ergonomics: influencing management behaviour. *Ergonomics*, 33, 621–628.

Imada, A.S. (1991). The rationale and tools of participatory ergonomics. In K. Noro & A.S. Imada (Eds.), *Participatory ergonomics*, (pp. 30–49). London: Taylor & Francis.

Imada, A. S. (October, 2017). *People are Messy. Past President's Forum*. Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, Austin, TX, USA.

Imada, A. S. & O'Dell, J. M. (2004). Macroergonomic change management in a successful ERP implementation. In H.M. Khalid, M.G. Helander, and A.W. Yeo (Eds.), *Work with Computing Systems 2004*. Kuala Lumpur, Malaysia: Damai Sciences (pp. 836–838).

International Labour Office and International Ergonomics Association (2010). E*rgonomic checkpoints*. Geneva: International Labour Office.

ISO 27500: 2016. (2016). *The human-centered organization – Rationale and general principles*. International Organization for Standardization.

ISO 6385:2016 (2016). *Ergonomics principles in the design of work systems*. International Organization for Standardization.

ISO 9241-210: 2010. (2010). *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. International Organization for Standardization.

ISO/TR 9241-810. Ergonomics – *Ergonomics of human-system interaction – Part 810: Human-system issues of robotic, intelligent and autonomous systems. Main document and supplement*. International Organization for Standardization

ISO27501: 2017. (2017) *The human-centred organization—Guidance for managers.* International Organization for Standardization.

Johnson, M. Bradshaw, J. M., & Feltovich, P. J. (2018). Tomorrow's human-machine design tools: From levels of automation to interdependencies. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 12.

Kogi, K. (2012). Practical ways to facilitate ergonomics improvements in occupational health practice. *Human factors*, 54(6), 890–900.

Kogi, K. (1985). *Improving working conditions in small enterprises in developing Asia*. Geneva: International Labour Office.

Kogi, K. (2008). Facilitating participatory steps for planning and implementing low-cost improvements in small workplaces. *Applied Ergonomics*, 39, 475–481.

Kogi, K., Phoon, W., Thurman, J.E. (1988). *Low cost ways of improving conditions: 100 examples from Asia*. Geneva: International Labour Office.

Kossek, E.E., Valcour, M., & Lirio, P. (2014). The sustainable workforce: Organizational strategies to promote wellbeing. In P. Chen & C. Cooper (Eds.) *Work and wellbeing: A Complete reference guide*, Vol III. (pp. 295–319), NY: Wiley.

Marras, W.S., & Hancock, P.A. (2014). Putting mind and body back together: A human-systems approach to the integration of the physical and cognitive dimensions of task design and operations. *Applied Ergonomics*, 45(1), 55–60.

Moen, R., Nolan, T., and Provost, L. (1991). *Improving Quality Through Planned Experimentation*. McGraw-Hill, New York.

Murphy, L.A., Robertson, M.M., & Carayon, P., (2014). The next generation of macroergonomics: Integrating safety climate. *Accident Analysis and Prevention*, 68, 16–24.

Oxenburgh, M. (2004). *Improving productivity and profit through occupational health and safety, Second Edition*. Sydney, Australia: CIH.

Read, G.J.M., Salmon, P.M., Lenné , M. G., & Stanton, N. A. (2015) Designing sociotechnical systems with cognitive work analysis: Putting theory back into practice, *Ergonomics*, 58:5, 822–851, DOI: 10.1080/00140139.2014.980335.

Read, G.J.M., Salmon, P.M., Goode, N., & Lenné, M.G. (2018). A sociotechnical design toolkit for bridging the gap between systems-based analyses and system design. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 28(6), 327–341.

Robertson, M.M., (2016). Keynote address, Applied Ergonomics Conference, Orlando, FL., USA.

Robertson, M. M., & Maynard, W. (2016). Managing the safety and performance of home based teleworkers: A macroergonomics perspective. In A. Hedge (Ed.), *Ergonomics Design for Healthy and Productive Workplaces* (pp. 299–320). Boca Raton, FL: CRC Press.

Robertson, M.M., (2017). Office ergonomics interventions: What have we learned and what is next? *Proceedings of the 12th International Symposium on Human Factors in Organizational Design and Management symposium–XII.* Banff, Canada. Retrieved from https://ergonomicscanada.ca/files/documents/conferences/2017/ACE-ODAM%202017%20eProceedings_sm.pdf

Robertson, M.M., Henning, R.A., Warren, N., Nobrega, S., Dove-Steinkamp, M., Tibirica, L., & Bizarro, A. (2015). Participatory design of integrated safety and health interventions in the workplace: A case study using the Intervention Design and Analysis Scorecard (IDEAS) Tool. *International Journal of Human Factors and Ergonomics*, 3(3–4), 303–326.

Rolfö, Eklund & Jahncke. (2018). Perceptions of performance and satisfaction after relocation to an activity-based office. *Ergonomics*, 61, 644–657.

ROLFÖ, L. (2018). Relocation to an activity-based flexible office – Design processes and outcomes *Applied Ergonomics*, 73, 141–150.

Rose, L. M., Orrenius, U. E., & Neumann, P. W. (2013). Work environment and the bottom line: Survey of tools relating work environment to business results. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 23, 368–381.

Roth, E. M., Sushereba, C., Militello, L. G., Diiulio, J., & Ernst, K. (2019). Function allocation considerations in the era of human autonomy teaming. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 1–22.

Schroeder, R.G., Linderman, K., Liedtke, C., et al. (2008). Six sigma: Definition and underlying theory. *Journal of Operations Management*, 26, 536–54.

Sobhani, A., Wahab, M. I. M., & Neumann, P. W. (2016) Integrating ergonomics aspects into operations management performance optimization models: A modeling framework. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 4:1, 19–37. 19–37, DOI: 10.1080/21577323.2016.1178190

Standing, G. (2011). *The Precariat – The new dangerous class*. Policy Network.

Thurman, J.E., Louzine, A.E., and Kogi K. (1988). *Higher productivity and a better place to work*. Geneva: International Labour Office.

Van Eerd, D., King, T., Keown, K., Slack, T., Cole, D.C., Irvin, E., et al. (2015). Dissemination and use of a participatory ergonomics guide for workplaces. *Ergonomics*, 59(6), 851–858, doi. DOI: 10.1080/00140139.2015.1088073.

von Thiele Schwarz, U., Augustsson, H., Hasson, H., & and Stenfors-Hayes, T. (2015). Promoting employee health by integrating health protection, health promotion, and continuous improvement: A longitudinal quasi-experimental intervention study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(2), 217–225.

Waterson. P.E., Robertson, M.M., Cooke, N.J. Militello, L, Roth, E. and Stanton, N.A. (2015), Defining the methodological challenges and opportunities for an effective science of sociotechnical systems and safety. *Ergonomics*, 58, 650–8.

Waterson, P.E., Older-Gray, M. and Clegg, C.W. (2002), A sociotechnical method for designing work systems. *Human Factors*, 44, 3, 376–391.

Widdowson, A., Carr, D. 2002. *Human factors integration: Implementation in the onshore and offshore industries*. HSE Books, ISBN 0 7176 2529 X, Crown copyright 2002.

Wilson, J. R. (1995). Solution ownership in a participative work redesign: The case of a crane. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 329–344.

Wilson, J. R. (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied Ergonomics* 31, 557–567.

Wilson, J.R. (1993). A framework and a context for ergonomics methodology, In Wilson and Corlett (Eds.). *Evaluation of Human Work, Second edition*. UK: Taylor and Francis.

Wisner, A. (1985). *Quand voyagent les usines*. When plants travel. Ed: Syros – atelier futur. https://web.archive.org/web/20100331234059/http://www.ergonomie-self.org/media/media40383.pdf.

Wisner, Alain. (1989). *La nouvelle usine en pays en développement industriel*, in Keiser (de), V. & Van Daele, A. (éd.), L'ergonomie de conception, Editions universitaires (pp. 11–27).

Wisner, Alain. (1994). *La cognition et l'action situées : conséquences pour l'analyse ergonomique du travail et l'anthropotechnologie*, Actes du Congrès de Toronto, IEA.

Wisner, Alain. (1997). *Anthropotechnologie. Vers un monde industriel pluricentrique*, Toulouse, Octares.

Wisner, A. (2010). *A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de Ergonomia*. Ed. Fundacentro. http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/indexPublicacao.asp?D=CTN&C=2176&menuAberto=196

Zink, K. J. (2014). Designing sustainable work systems: The need for a systems approach. *Applied Ergonomics* (45), 126–132.

Zink, K. J. (2019). Crowd work, outsourcing, and sustainable work systems. In A. Thatcher, K. J. Zink, & K. Fischer (Eds.). *Human factors for sustainability: Theoretical perspectives and global applications*. CRC Press, Boca Raton.

الملحق 1.
العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)

يمكن وصف العوامل البشرية/الأرغونوميات بأنها تكامل متعدد التخصصات يُركِّز على المُستخدِم، أو "علم تجميعي"، من حيث أنه يُطبِّق النظرية والمبادئ والبيانات من العديد من التخصصات ذات الصلة لتصميم نُظُم العمل، مع مراعاة التفاعلات المُعقَّدة بين الإنسان وإنسان آخر، والبيئة، والأدوات والمعدات، والتكنولوجيا لتعزيز أداء الإنسان ورفاهيته في عالم العمل (Wilson, 2000). ويتوافق الأساس الفلسفي للعوامل البشرية/الأرغونوميات مع الأساس لمنظمة العمل الدولية، أولاً لأنه كعلم يُركِّز على تحقيق أعمال عالية الجودة ومُحفِّزة، والعمل، والمُخرَجات (Di Martino & Corlett, 1988)، وثانياً لأن ممارسيه يدركون الحاجة إلى مشاركة جميع مجموعات أصحاب المصلحة (أي العوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية) في تصميم النظام. وتتوفر منهجيات متعددة للعوامل البشرية/الأرغونوميات لإيجاد نُظُم عمل فعالة وتقييمها، لا تتناول مطالبها المادية وقيودها فحسب، ولكن أيضاً الجوانب المعرفية والنفسية الاجتماعية للمعيشة والعمل، وكذلك الخصائص الاجتماعية التقنية للمؤسسة التي تتألف من عمالها والخصائص التكنولوجية والتشغيلية (Hendrick, 2008).

فيما يتعلق بتصميم نُظُم العمل وإدارتها، فإن للعوامل البشرية/الأرغونوميات ثلاثة مجالات أساسية مترابطة للاستقصاء والتدخل: العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية، والعوامل البشرية/الأرغونوميات المعرفية، والعوامل البشرية/الأرغونوميات التنظيمية. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للعوامل البشرية/الأرغونوميات التركيز على جوانب الأرغونوميات الدقيقة للتصميم - بما في ذلك تصميم الإجراءات وبيئة العمل والمعدات والأدوات المُستخدَمة لأداء المهام - بالإضافة إلى جوانب الأرغونوميات الكُلِّيَّة للتصميم - بما في ذلك تنظيم العمل، وأنواع الأعمال، والتكنولوجيا المُستخدَمة، وأدوار العمل والتواصل والتغذية الراجعة (الملاحظات). ولا يمكن النظر إلى هذه الجوانب المختلفة بمعزل عن غيرها، ولكن يجب أخذها في الاعتبار من منظور النُّظُم. وتعكس العوامل البشرية/الأرغونوميات منظوراً شمولياً تجاه تصميم المُنتَجات والنُّظُم، مع مراعاة الترابط بين المكونات البشرية والتقنية والبيئية، والتأثيرات المُحتمَلة لتغييرات تصميم النظام على جميع أجزاء النظام.

العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) البدنية

العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية هي دراسة وتقييم المتطلبات البدنية لأداء العمل على العضلات والمفاصل والجهاز القلبي التنفسي لجسم الإنسان، مع التركيز على تحديد وقياس والسيطرة على أخطار الانزعاج والألم والإصابة الناتجة من تلك المتطلبات. يُعرَّف "العمل" عادةً على أنه المتطلبات البدنية للمهام والأنشطة المهنية للحياة اليومية وهو مستقل بشكل عام عن الحوادث وقضايا السلامة الخطيرة الأخرى.

وتَستخدِم العواملُ البشريةُ/الأرغونوميات البدنية المعرفةَ في ميكانيكا الأحياء، وقياسات الجسم البشري، والفيزيولوجيا، والوبائيات، والفيزياء النفسية لفهم القدرة البشرية على أداء العمل. تتسبب المتطلبات البدنية في التعرضات التي يجب قياسها وتقييمها من أجل خطر التأثير السلبي على الجهازين العضلي الهيكلي والقلبي الوعائي وتشمل عادةً القوة/عزم التدوير، والتكرار، والوضعية غير المناسبة، والاهتزازات، وضغط التلامس. يساهم حجم كل تعرض ومدته، ومزيج من التعرضات المتزامنة في الأخطار. لقد تم التوثيق الجيد لنهج تحديد وتقييم الأخطار الناجمة عن التعرضات البدنية؛ ينبغي استخدام أدوات التقييم التي تم التحقق من صحتها للترصد، وتصميم العمل (أو إعادة التصميم)، والتَّكيُّف الفردي. يمكن لعوامل الفروق الفردية المختلفة، مثل الصحة العامة والعمر والنوع الاجتماعي والخبرة في العمل والإصابات السابقة، أن تضع الأفراد في مستويات مختلفة من أخطار التعب و/أو إصابة الأنسجة الناجمة عن المتطلبات المرتبطة بالعمل وينبغي أخذها في الاعتبار عند إجراء التوازن بين متطلب العمل واستطاعة العامل.

وتُعدّ العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية ركيزة مهمة في نهج النُّظُم للحفاظ على بيئة عمل آمنة وصحية تسهل كلاً من رفاهية القوى العاملة وإنتاجيتها. ويتجلى ذلك في تصميم مُكوِّن الإنسان-المهمة-النظام الذي يراعي القدرة البدنية للبشر.

لماذا تُعدّ العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) البدنية مهمة؟

يؤدي تطبيق العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية في تصميم (إعادة تصميم) نُظُم العمل إلى تقليل عبء الإصابة والعجز لدى جميع أصحاب المصلحة، وزيادة عدد الأشخاص الذين يمكنهم أداء مهام/أعمال معينة بدنياً، والاحتفاظ بالنساء والعمال المسنين، وزيادة صافي الإيرادات من خلال خفض التكاليف المرتبطة بتغيب العمال، وزيادة الإنتاجية، والجودة من خلال التحكم في التعب والانزعاج، والقضاء على الخسائر الناتجة عن إعادة التوظيف وإعادة التدريب.

عندما يتم تجاهل العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية أو عدم منحها الأولوية بشكل كافٍ، فقد يعاني العمال من الإصابات أو العجز ويفقدون القدرة على العمل لإعالة أنفسهم وأسرهم. وسيكون لذلك عواقب سلبية أخرى على أفراد الأسرة الآخرين، ولاسيما المعُالين من كبار السن أو الشباب، بسبب العواقب السلبية طويلة الأجل اللاحقة المتعلقة بفقر الأسرة وعمل الأطفال. وبالتالي، سيعاني أصحاب العمل من خسائر مالية بسبب انخفاض الإنتاجية، وانخفاض جودة العمل، وضعف الرضا الوظيفي، وتراجع الصحة العامة، وزيادة معدل دوران العمال (التعاقب على المهام). وبسبب عدم الانتباه إلى العوامل البشرية/الأرغونوميات، يمكن أن تؤدي التكاليف غير المباشرة المرتبطة بإعادة التوظيف وإعادة التدريب وفقدان الإنتاجية وزيادة معدلات تعويضات العمال إلى فشل الأعمال. ومن المستوى المجتمعي، يمكن أن يكون للفشل في التركيز على العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية في نظام العمل تَبِعات خطيرة على المعاناة الإنسانية، وتكاليف الرعاية الصحية، وتكاليف تعويضات العمال، ويمكن أن يؤدي إلى انخفاض عدد القوى العاملة، وزيادة نسبة الاعتماد على نُظُم الرعاية، وزيادة الفقر، وانخفاض نسبة القوى العاملة المثقفة.

العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) المعرفية

العوامل البشرية/الأرغونوميات المعرفية هي تطبيق نظريات ومبادئ العوامل البشرية/الأرغونوميات لتصميم المهام التي تتطلب الحس، والإدراك، ومعالجة المعلومات لتنفيذ العمل بأمان وكفاءة. تهتم العوامل البشرية/الأرغونوميات المعرفية بالعمليات الذهنية، مثل الإدراك والذاكرة والتفكير واتخاذ القرار، حيث أنها تؤثر على التفاعلات بين البشر والعناصر الأخرى في نظام العمل (أنظر https://iea.cc).

لماذا تُعدّ العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) المعرفية مهمة؟

أصبحت المتطلبات البدنية للعديد من مهام العمل أقل، والمتطلبات الذهنية أكثر، حيث يتحكم المُشغِّلون بشكل متزايد في النُّظُم المؤتمتة، وغالباً ما يَستخدِمون التكنولوجيا الجديدة للمعلومات والاتصالات، والروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والشبكات الرقمية. وتعمل الأتمتة والذكاء الاصطناعي على زيادة الفصل بين المُشغِّلين والعمل نفسه، والذي يتم تمثيله رمزياً. وعندما يتم تطبيق العوامل البشرية/الأرغونوميات المعرفية بشكل صحيح، يمكن للعمال اكتشاف المعلومات التي يحتاجون إليها لتنفيذ مهامهم، وفهم أهمية المعلومات وسلوك النظام في أي وقت. وعلى وجه الخصوص، يمكنهم فهم الطريقة التي يستجيب بها نظام العمل لأفعالهم وإجراء تنبؤات دقيقة حول سلوك النظام المستقبلي لتسهيل القرارات والإجراءات. يُعدّ الأداء المعرفي الفعال مُستداماً.

تَنتُج عن العوامل البشرية/الأرغونوميات المعرفية الفعالة مهام مُصمَّمة مع فهم ما يمكن وما لا يمكن توقعه من العمال. ويتم توفير معلومات كافية ومناسبة أثناء أداء المهمة حتى يفهم المُشغِّلون حالة النظام وطبيعة أي مشاكل وأسبابها. وتحث المعلومات المُقدَّمة حول أداء النظام على اتخاذ قرارات واستجابات مناسبة من المُشغِّلين لضمان التشغيل الفعال والآمن. ولقد تم تصميم نُظُم جديدة لتشجيع النقل الإيجابي للتعلم من النُّظُم السابقة. يتم التقليل إلى أدنى حد من وقت التدريب والأخطاء.

تستفيد العوامل البشرية/الأرغونوميات المعرفية من نقاط القوة في معالجة المعلومات البشرية وتُعوّض نقاط الضعف. على سبيل المثال، البشر:

- لديهم قدرة محدودة على معالجة المعلومات
- جيدون في التعرف على الأنماط في عرض المعلومات
- يَستخدِمون "القواعد الأساسية" لتبسيط عملية اتخاذ القرار
- يُطوّرون "نماذج" لكيفية عمل النُّظُم لتمكينها من التنبؤ بما سيحدث بعد ذلك.

وفي النُّظُم سيئة التصميم، يتم إغفال التحذيرات أو الإشارات أو إساءة تفسيرها أو فهمها بشكل سيئ لأن الجهد المبذول لفهمها كبير جداً، خاصةً إذا كانت بعض المعرفة المطلوبة غير متوفرة. ويزيد الاستخدام المستمر للأنظمة المعرفية سيئة التصميم من فرصة حدوث الأخطاء. وبالإضافة إلى ذلك، قد يعاني مستخدمو نُظُم العمل سيئة التصميم من فرط العبء المعرفي والكَرْب (الإجْهاد) المُصاحِب؛ وهذا يعني أن إدارة النظام ليست مُستدامَة بمرور الوقت.

العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) التنظيمية

الإرشادات من الجوانب البدنية والمعرفية للعوامل البشرية/الأرغونوميات هي نتيجة عقود عديدة من البحث حول ما يستطيع البشر القيام به، وكيف يمكننا تحسين أداء الناس بدنياً وذهنياً، وكيفية تحليل نُظُم العمل وتصميمها وتقييمها. لقد ظهرت الجوانب التنظيمية للعوامل البشرية/الأرغونوميات مؤخراً عندما أدرك ممارسو العوامل البشرية/الأرغونوميات أن التصميم الجيد وحده لا يكفي لتحقيق الأداء الجيد. ويجب أيضاً مراعاة العوامل البشرية والاجتماعية والبيئية الأخرى. ولتحقيق فوائد العوامل البشرية/الأرغونوميات بالكامل، من الضروري إنشاء اتساق ديناميكي بين البشر والأدوات/الآلات في بيئة العمل التي يحدث فيها التفاعل بين الإنسان والآلة والحفاظ على هذا الاتساق.

وتحدث التفاعلات بين الأجسام البشرية والآلات - أو بين العقول البشرية والمعلومات من أنظمة الآلة - بيئة عمل، عادة ما تكون مؤسسة. وتَظهَر السمات المهمة لتفاعل النُّظُم البشرية في ثلاثة مجالات أساسية:

- النظام الفرعي التكنولوجي.
- الأفراد أو النظام الفرعي البشري.
- البيئة الخارجية (أُنظرِ النموذج المفاهيمي لنظام العمل في الملحق 3).

النظام الفرعي التكنولوجي
يتضمن ذلك نطاق التكنولوجيات التي تَستخدِمها المؤسسة وعددها وتعقيدها لتحقيق مهمتها. وهو يختلف من فرد وحيد يعمل بآلة أو أداة إلى مجموعات كبيرة من الأشخاص الذين يتفاعلون مع نُظُم الحاسوب شديدة التعقيد ويؤثرون عليها.

الأفراد أو النظام الفرعي البشري

وهذا يشمل التطابقات بين:

1. تصميم نُظُم العمل مع الخصائص الديموغرافية، مثل العمر والقِيَم والتنوع والنوع الاجتماعي وحجم الجسم.
2. مهارات الأشخاص وقدراتهم والشكليات (استخدام القواعد والإجراءات والضوابط) أو الاحتراف (الاعتماد على التعليم والمعايير والتنشئة الاجتماعية وأنماط السلوك المُتوقَّعة).
3. العوامل النفسية الاجتماعية، مثل كيفية معالجة الأشخاص للمعلومات والمُحفِّزات والمُثبِّطات وتصميم نظام العمل.

النظام الفرعي البيئي الخارجي
يمكن أن تؤثِّر العوامل المحيطة بالمؤسسة على فعالية تنفيذ الأرغونوميات. وتشمل هذه العوامل: المجالات الاجتماعية والاقتصادية والتعليمية والسياسية والثقافية والقانونية.

التفاعل الديناميكي بين عناصر النُّظُم الفرعية
هناك ترابط متبادل بين هذه النُّظُم الفرعية، مما يعني أن إجراء تغيير في أحد الجوانب قد يؤثِّر على أجزاء أخرى من نظام العمل. ويُعدّ النظر في كيفية تأثير كل من هذه النُّظُم الفرعية على الآخر ميزة أساسية في الأرغونوميات التنظيمية. وإذا تم القيام به بشكل جيد، يمكن للمؤسسات تحسين كل من هذه النُّظُم وسيكون مجموع كل جزء من هذه الأجزاء أكبر من الكل.

لماذا تُعدّ العواملُ البشرية/الأرغونوميات (HFE) التنظيمية مهمةً؟

تستند المبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات لتصميم الجوانب البدنية والمعرفية للعمل على العلم والعمل المُستَدين بالأدلة على مدى عقود عديدة. ومع ذلك، فإن وضع توصية موضع التنفيذ يعتمد على أكثر من مزايا الفكرة؛ ويعتمد أيضاً على البيئة المحيطة الذي يتم تطبيقه عليه وكيف يَنظُر إليه أولئك الذين يتأثرون بالتغيير. ويتطلب ضمان فعالية التوصيات والتغييرات في مؤسسات العمل فهماً للتكنولوجيا والأشخاص والبيئة بطريقة شاملة ومُتكامِلة. وعلاوة على ذلك، عند استخدام الأرغونوميات البدنية والمعرفية لأغراض إضفاء الطابع الإنساني على العمل وإنشاء نُظُم عمل تتمحور حول الإنسان، تصبح هذه المبادئ المُحدَّدة علمياً أكثر قوة من حيث تلبية الغرض التنظيمي.

ومن المرجح انخراط الأشخاص عندما يتم تصميم نُظُم العمل للاستخدام البشري بدلاً من تلبية الحاجة التكنولوجية. ويمنح هذا الانخراط المُستخدِمين فهماً أفضل للنظام، ومن المرجح أن يؤدي إلى قبول أكبر. ومن المرجح أيضاً أن يهتم البشر ويدعمون فكرة تعمل على تحسين حياتهم الفردية والجماعية في العمل.

وفي العوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية والمعرفية، يطرح الممارسون أسئلة حول القدرات والتقييدات والمتطلبات البشرية. ويتطلب تصميمُ نُظُم عمل تتمحور حول الإنسان أن نذهب إلى أبعد من ذلك ونهتم برعاية البشر الذين يؤدون المهام وتحفيزهم والاهتمام بهم واستدامتهم. وبالتالي، ينتقل التركيز بعيداً عن الكفاءة أو التكلفة البسيطة إلى فعالية الإنسان والنظام على المدى الطويل. وتؤدي المهام الخطيرة والقذرة والمُمِلة والمُعرَّضة للخطأ بلا داعٍ إلى تدهور أداء النظام التنظيمي الإجمالي بمرور الوقت. ومن المرجح أن يؤدي العمل الذي يتوافق مع احتياجات الإنسان إلى تحسين أداء الإنسان.

ويؤدي تكامل الاحتياجات التنظيمية والتكنولوجية مع القدرات والمهارات والاحتياجات البشرية إلى تحسين مشترك لنظام العمل الكلي. فبدلاً من التركيز حصرياً على الاحتياجات التكنولوجية أو احتياجات النظام (مثل الكفاءة، التكلفة)، أو احتياجات الإنسان (مثل الراحة، سهولة الاستخدام)، فإن رؤية هذه الأشياء على أنها قطع متشابكة تمكننا من التقدم في الاثنتين معاً في الوقت نفسه. وعندما يكون هناك توافق بين النُّظُم الفرعية البشرية والتكنولوجية، يحدث التآزر الذي يمكن أن يؤدي إلى أداء تنظيمي أفضل، بما في ذلك تحسين الإنتاجية، والرضا، ومدة ثبات في العمل أطول، وإصابات أقل. وينبغي أن يكون التحسين المشترك جهداً واعياً في تصميم نُظُم عمل مُتمحورة حول الإنسان. ويمكن أن يؤدي الفشل في مراعاة التوافق البشري البدني أو المعرفي في نُظُم العمل إلى حدوث أخطاء وحوادث وتدهور الأداء وتناقص الرضا. ويُظهَر هذا واضحاً في بعض المُنتَجات الاستهلاكية الرديئة، أو المهام سيئة التصميم، أو الأعمال المَقيتة. ومع ذلك، حتى عند استخدام هذه المبادئ، فقد لا تكون فعالة إذا لم يتم تضمينها في مؤسسة أو نظام عمل؛ ويجب أن تؤخذ البيئة المحيطة في الاعتبار.

وتجعل نُظُمُ العمل المُصمَّمة لتحسين الجوانب التكنولوجية على حساب البشر الأشخاصَ يشعرون بالخضوع للآلات؛ مما يخلق عزلة ويقلل من فرص استعداد الأشخاص للعمل والمشاركة في تحسين الحالات المستقبلية للنظام. وفي حين أن هذه الاستراتيجية القائمة على التكنولوجيا قد تكون فعالة من حيث التكلفة على المدى القصير، إلا أنه يمكن أن يكون لها آثار سلبية طويلة المدى على تحفيز الأشخاص للعمل، أو الاستثمار في النظام.

ويؤدي اعتبار الإنسان كفكرة لاحقة في تصميم نظام العمل إلى "تصميم مهمل". وعندما لا يتم النظر إلى البشر والتكنولوجيا بشكل مشترك، غالباً ما يتم تكليف البشر بمهام لا تستطيع التكنولوجيا القيام بها، أو يتجاهلها التصميم الأولي، أو المشاكل الناشئة التي لا يمكن حلها. وتلك هي المهام التي قد يكون الأشخاص غير مناسبين لأدائها، مما يؤدي إلى ملاءمة سيئة يمكن أن تؤدي على الأرجح إلى زيادة الأخطاء، وتراجع الأداء، والتسبب في فك الارتباط أو الملل، وخلق أعمال يصعب إشغالها.

يُعدّ البشر المُكوِّن الأكثر تنوعاً، وبالتالي الأقل قابلية للتنبؤ به في نُظُم العمل. ويؤدي الفشل في دمج الخصائص والاحتياجات والقدرات البشرية في النظام الاجتماعي التقني للمؤسسة إلى أخطار أكبر لمزيد من التباين والاستجابات المختلفة للمؤسسات. وتُعدّ كيفيةُ تفاعل الأشخاص مع النظام الاجتماعي التقني مهمةً كالنظام نفسه.

مراحل النضج التنظيمي والجاهزية من أجل تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE)

اعتماداً على الخصائص التنظيمية، مثل الحجم والنضج، قد تكون المؤسسات في مراحل مختلفة فيما يتعلق بجاهزيتها لتدخلات العوامل البشرية/الأرغونوميات على مستوى المؤسسة. وبالنسبة للمبادئ الأساسية والمبادئ التوجيهية للعوامل البشرية/الأرغونوميات، فإنها قابلة للتطبيق عبر القطاعات وأنواع الصناعة؛ ومع ذلك، ينبغي تصميم طرق مُحدَّدة لتوجيه إدراج العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل لتناسب جاهزية المؤسسة. لن تمتلك بعض المؤسسات الموارد أو الخبرة للتغيير بين عشية وضحاها، ولكن يمكنها تبني نموذج نضج لتوجيه عملية التكامل. ويمكن للمؤسسات استخدام نموذج النضج لفهم نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات الموجودة بالفعل وتخطيط الاستراتيجية المستقبلية مع التركيز على استخدام العوامل البشرية/الأرغونوميات لإضافة قيمة وخفض التكاليف.

هناك أربع مراحل عامة في النضج التنظيمي:

المرحلة الارتكاسية
تنفذ المؤسسة التدخلات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات للتعامل مع مشاكل مُحدَّدة في النُّظُم أو الأقسام القائمة، وربما باستخدام مستشارين مستقلين مع الشهادات المناسبة. وتُعدّ العواملُ البشرية/الأرغونوميات أداةً للتعامل مع مشاكل، مثل الحوادث أو الإصابات، أو عندما يكون أداء النظام غير مُرْضٍ، أو تكون الجودة أدنى من المعايير.

المرحلة الحسابية
تؤخذ العوامل البشرية/الأرغونوميات في الاعتبار أثناء التخطيط قصير الأجل للأنشطة الصغيرة. وتوزن تكاليف التنفيذ الفعال للعوامل البشرية/الأرغونوميات، التي يمكن الحصول عليها من خلال المناقصات التنافسية، مقابل أخطار المضي قدماً دون مُدخَلات العوامل البشرية/الأرغونوميات. ودائماً ما يتم أخذ العوامل البشرية/الأرغونوميات في الاعتبار عند صياغة الميزانيات، ولكن قد يتم تداولها بعد تحليل العوائد مقارنة بالتكلفة.

المرحلة الاستباقية
يتم تضمين العوامل البشرية/الأرغونوميات بشكل متزايد في مجال واسع من المهام التنظيمية؛ وتؤخَذ في الاعتبار في عمليات التدقيق وفي المراحل الأولى من التخطيط. وتُعطى مواصفاتُ متطلبات العوامل البشرية/الأرغونوميات المُفضَّلة لنُظُم العمل المُتمحوِرة حول الإنسان أولويةً وفقاً للسياسة التنظيمية وجميع المشاريع الجديدة لديها خطة لتكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات.

المرحلة المُنتِجة
تُدرَج العوامل البشرية/الأرغونوميات بالكامل في التخطيط الاستراتيجي طويل الأجل مقابل أهداف تنظيمية مُحدَّدة بوضوح ومُضمَّنة في الأدوار التنظيمية - المؤسسات هي "مالِكة" العوامل البشرية/الأرغونوميات وصانِعة نُظُم العمل الناتجة المُتمحوِرة حول الإنسان.

تصميم خطة تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFIP)
ينبغي تصميم خطة تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات وفقاً للموارد المتاحة لتنفيذ الخطة. وتُحدِّد خططُ تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات العملَ المطلوب لتحقيق هدف، مثل تنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل. ينبغي أن تتضمن الخطة النموذجية ما يلي:

(1) تعريف للهدف الذي يتعين تحقيقه.
(2) المعالم الرئيسية والمواعيد النهائية لتحقيقها.
(3) الموارد المتاحة.
(4) الخبرة والمسؤوليات المطلوبة ووسائل الضمان (Widdowson & Carr, 2002).

ينبغي أن يشرف متخصص/خبير في العوامل البشرية/الأرغونوميات على تنفيذ الخطة للوفاء بالمواعيد النهائية للمشروع. وينبغي أن تتضمن الخطة العناصر التالية:

(1) القضايا التي يتعين تناولها في المشروع.
(2) تحديد أي معوقات تحد من تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات أو تنفيذها في نُظُم العمل، مثل:
   أ. معدات مُختارَة مسبقاً أو قديمة.
   ب. مستويات التشغيل الثابتة.
   ج. قيود على القدرة التدريبية.
   د. البيئة التنظيمية التي يتم تشغيل النظام فيها.
   هـ. عوائق تتعلق بالسلامة.
(3) الأنشطة التي سيتم إجراؤها لتحليل وتخفيف القضايا المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات.
(4) العملية المُخطَّطة لإدراج خطة تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات في التنمية. وينبغي أن يشمل ذلك تفصيلاً للعمل للأنشطة المتخصصة للعوامل البشرية/الأرغونوميات، المرتبطة بالأنشطة المناسبة في خطة المشروع الشاملة.
(5) العوائق أو التَّبَعِيَّات إلى ومن الأنشطة الأخرى للتنمية:
   أ. ما هي مُدخَلات العوامل البشرية/الأرغونوميات التي يحتاجها المُطوِّرون، ومتى.
   ب. ما هي جوانب التصميم التي تؤخذ في الاعتبار ومتى.
(6) العوائق أو التَّبَعِيَّات إلى ومن عقود التطوير المنفصلة.

(7) خطط لإشراك المُستخدِم، مثل جدولة تقييمات العوامل البشرية للتصاميم؛ أنشطة النماذج الأولية، تجارب المُستخدِمين، المُحاكاة، وما إلى ذلك.

(8) طريقة رصد ومراقبة التقدم المُحرَز في الخطة.

(9) العمليات والآليات والمنتديات للنظر في التسويات المتعلقة بالعوامل البشرية.

(10) خطط لتحديث خطة تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات.

ينبغي تنفيذ خطة تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات على جميع المستويات والأقسام التنظيمية وعبر النُّظُم الفرعية للإدارة. ستزيد العديد من الاستراتيجيات من احتمالية نجاح تكامل العوامل البشرية/الأرغونوميات، بما في ذلك:

1) تحديد الغرض والقيمة من تنفيذ العوامل البشرية/الأرغونوميات.

2) تعزيز تطبيق المبادئ الفعالة للعوامل البشرية/الأرغونوميات.

3) تقييم عوامل الخطورة.

4) جمع وتقديم التغذية الراجعة على البيانات المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات.

5) تحديد الأولويات واختيار مشاكل معينة لحلها.

6) توضيح لماذا ينبغي إصلاح هذه المشاكل المُحدَّدة.

7) تنفيذ برنامج العوامل البشرية/الأرغونوميات على المستوى التنظيمي مع إجراءات التحكم.

8) ضمان التزام الإدارة العليا بالخطة علانية.

9) الاستفادة من التحسينات المتوفرة محلياً.

10) التخطيط للإجراءات المُستدامَة - إجراء تحسينات تدوم.

11) إشراك وتدريب الإدارة والعمال.

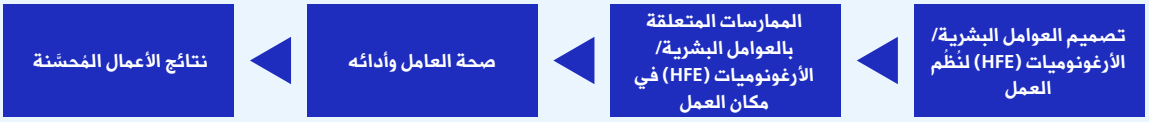
12) الحفاظ على الانخراط والحصول على التغذية الراجعة بشأن الفعالية.

الملحق 2.
دراسة الجدوى لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل

تُعدّ العوامل البشرية/الأرغونوميات جيدة للأعمال. ومن خلال التحسينات المُستنِدة إلى العوامل البشرية/الأرغونوميات، يمكن للمؤسسات أن تشهد زيادات في الكفاءة، وانخفاضات في مشاكل الجودة، وتحسين تنفيذ التقنيات الجديدة، والعديد من الفوائد التنظيمية، مثل تحسين التواصل في مكان العمل.

والسبب في ذلك موَضَّح في الشكل أ2-1. سيؤدي تطبيق العوامل البشرية/الأرغونوميات في التصميم، أو من خلال التعلم المستمر وتحسينات العمليات، إلى مكان عمل أفضل مع انخفاض المتطلبات الإدراكية أو الذهنية أو البدنية لدى العمال. وستعمل الظروف المُحسنَّة على تحسين رفاهية العمال وراحتهم، وكذلك تقليل مستويات التعب. وهذا بدوره سيحسن أداء عمل العامل. ويتم تنفيذ المهام الأسهل بشكل أسرع وأكثر موثوقية. يرتكب العمال المُرهَقون المزيد من الأخطاء ويتعرضون لمزيد من الحوادث. ويرتبط بتعب العمال ما يصل إلى 41% من مشاكل الجودة في العمليات.

◄ الشكل أ2-1. تتمتع أماكن العمل المُصمَّمة وفقاً لمبادئ العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) بأداء أفضل للعمال وتُنتِج نتائج أعمال أفضل



ستواجه المؤسسات التي تعاني من ضعف العوامل البشرية/الأرغونوميات معدلات إصابة وتغيب أعلى. وتُعتبَر التكاليف المباشرة للإصابة، الخاصة بعلاج العمال، جزءاً من التكاليف غير المباشرة للإدارة والتحقيق والتَّكيُّف والتغلب على اضطرابات العملية الناتجة عن فقدان عامل ذي خبرة. وأحياناً تُدعى هذه التكاليف غير المباشرة بالتكاليف «الخفية» حيث يصعب عزلها في نظام المحاسبة. وتشير التقديرات الحالية إلى أن التكاليف غير المباشرة تبلغ 5-10 أضعاف التكاليف المباشرة لرعاية العمال المصابين. علاوة على ذلك، هناك التكاليف المرتبطة بالحضور - عندما يعمل العمال وهم يعانون من الألم ولكنهم يظلون في العمل. وبالنسبة للعمال الذين يعانون من الانزعاج والألم، فهم أقل إنتاجية ويرتكبون أخطاء أكثر مع جودة رديئة نتيجة لذلك؛ كما أن الحضور أيضاً أكثر تكلفة بعدة مرات من تكاليف التغيب، والتي هي مجرد «قمة جبل الجليد» للتكاليف المرتبطة بضعف العوامل البشرية/الأرغونوميات.

أما الدوران (تعاقب العمال على المهام) فهو أقل في المؤسسات التي تتسم بالعوامل البشرية/الأرغونوميات الجيدة في أماكن عملها، لأن العمال يبقون فترة أطول ولا يتقاعدون مبكراً؛ مما يوفر تكاليف التوظيف والتدريب ويعني، بشكل عام، أن القوى العاملة أكثر خبرة وأكثر دراية بممارسات العمل واحتياجات العملاء. وتقدم هذه المؤسسات الخدمات والسلع للعملاء بشكل أكثر موثوقية، وتتمتع بعلاقات عمل أفضل. ويمكن أن تؤدي ظروف العمل الجيدة والمُنتَجات عالية الموثوقية إلى تحسين الصورة العامة للشركة والثقة في العلامة التجارية، وهذا بدوره يمكن أن يحسن المبيعات حيث يفضل العملاء السلع المصنوعة في ظل ظروف عمل صحية. كما تُظهِر الدراساتُ التي أُجريت على المستهلكين استعداداً لدفع علاوة على السلع المصنوعة في ظروف عمل جيدة؛ وهذا جدير بالملاحظة بشكل خاص: يمكن للعوامل البشرية/الأرغونوميات خفض التكاليف وزيادة قيمة المُنتَج للعميل مما يسمح بأسعار أعلى - وبالتالي دعم الربحية المتزايدة في دفتر الحسابات.

يمكن جني الفوائد من العوامل البشرية/الأرغونوميات من خلال تضمين الاعتبارات البشرية بالفعل في تصميم المُنتَجات، وشراء المعدات والأدوات، وتصميم محطات العمل، والإدارة والعمليات اليومية لنظام العمل. وتُعدّ مراعاة العوامل البشرية/الأرغونوميات في مراحل التصميم المبكرة أقل تكلفة بقدر كبير وأسهل من محاولة تحديث التغييرات على نظام قائم. وفي حين أن مردود التغييرات الارتكاسية عادة ما يكون مُربِحاً للغاية – إلا أن مراعاة العوامل البشرية/الأرغونوميات في مراحل التصميم تحقق المزيد من الفوائد. ولكي يكون تصميمُ العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل ناجحَين ومُستدامَين، ينبغي أن يكون لهما مكانة دائمة في المؤسسة، بما يتماشى مع رؤية المنشأة، وكجزء من الثقافة التنظيمية، وفي الميزانية المالية.

في النهاية، يُعدّ استخدامُ العوامل البشرية/الأرغونوميات في تصميم أماكن العمل وإدارتها عملاً جيداً ببساطة.

الملحق 3.
نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) ونماذج التصميم

يتطلب تطبيقُ إطار نهج نُظُم العوامل البشرية/الأرغونوميات استخدامَ نماذج تصميم النظام المناسبة لتوصيف العلاقات بين البشر وأجزاء أخرى من النظام مسبقاً. وينبغي استخدام نماذج تصميم النظام المناسبة لتحديد وإعادة هيكلة وتمييز العلاقات بين العناصر المختلفة التي يجب مراعاتها في تصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات في نُظُم العمل. يحتوي هذا الملحق على العديد من النماذج الراسخة التي يمكن استخدامها في نهج النُّظُم لتصميم نظام العمل للعوامل البشرية/الأرغونوميات وتنفيذه وتقييمه من أجل التعلم المستمر.

دورة (PDSA) (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-أدْرُسْ-تَصَرَّفْ) (Plan-Do-Study-Act)

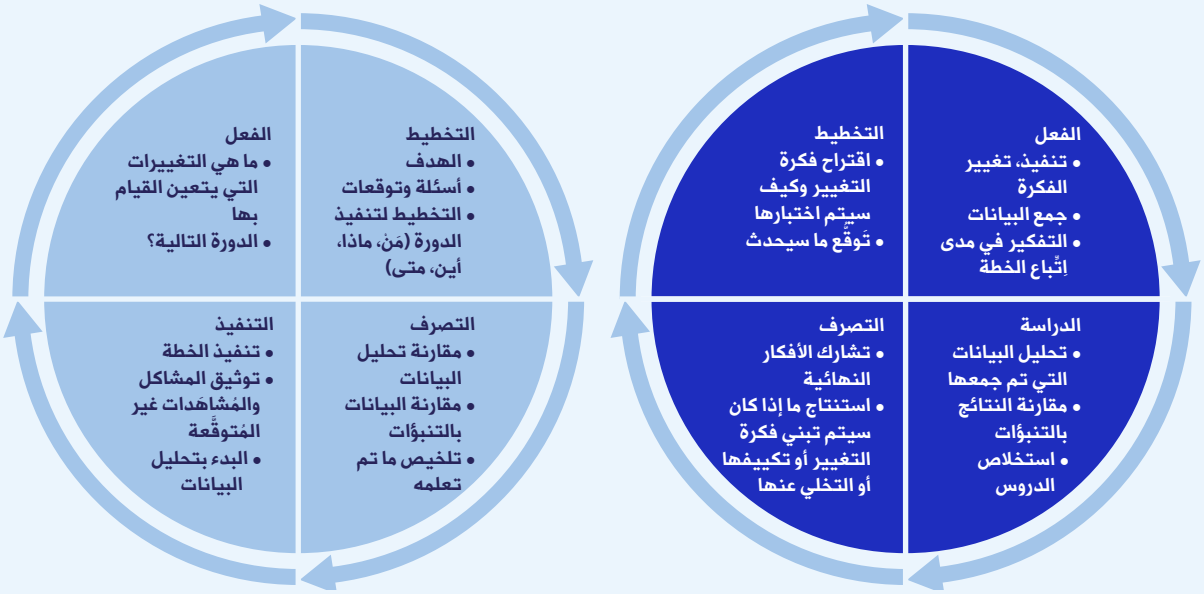
دورة (PDSA) (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-أدْرُسْ-تَصَرَّفْ) (Plan-Do-Study-Act) (الشكل أ3-1، المعروفة أيضاً باسم دورة (PDSA) (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-تَحَقَّقْ-تَصَرَّفْ) (Plan-Do-Check-Act) أو دورة (PDSA) (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-تَحَقَّقْ-صَحِّحْ) (Plan-Do-Check-Adjust) هي طريقة إدارة تكرارية من أربع خطوات مُستخدَمة في الأعمال من أجل الرقابة والتحسين المستمر للعمليات والمُنتَجات. وتُعرَف أيضاً باسم دائرة/دورة/عجلة Deming، أو دورة Shewhart، أو دائرة/دورة التحكم، أو (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-أدْرُسْ-تَصَرَّفْ) (PDSA, Tague, 2005; Moen, Nolan, & Provost, 1991).

تُرَكِّز دورة (PDSA) (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-أدْرُسْ-تَصَرَّفْ) (Plan-Do-Study-Act) على جوهر التغيير، علاوة على ترجمة الأفكار والنوايا إلى أفعال. على هذا النحو، تُعدّ هذه الدورةُ ومفهوم الاختبارات التكرارية للتغيير أمراً أساسياً للعديد من أساليب تحسين الجودة (QI)، بما في ذلك نموذج نظرية الحيود السداسي أو معايير سيغما (Six Sigma) وإدارة الجودة الشاملة (Brannan, 1998; Schroeder et al., 2008).

تغطي المراحل الأربع:

1. **التخطيط:** اقتراح خطة ووضع طرق يمكن من خلالها اختبارها.
2. **الفعل:** تنفيذ فكرة التغيير (على سبيل المثال، تدخل العوامل البشرية/الأرغونوميات) والتفكير في مدى تَقدُّمها.
3. **الدراسة:** تحليل البيانات والحصول على الدروس الرئيسية.
4. **التصرف:** التشارك بأفكار التعلم الرئيسية واتخاذ قرار بتنفيذ الخطة الأصلية بشكل أكبر (أو التخلي عنها).

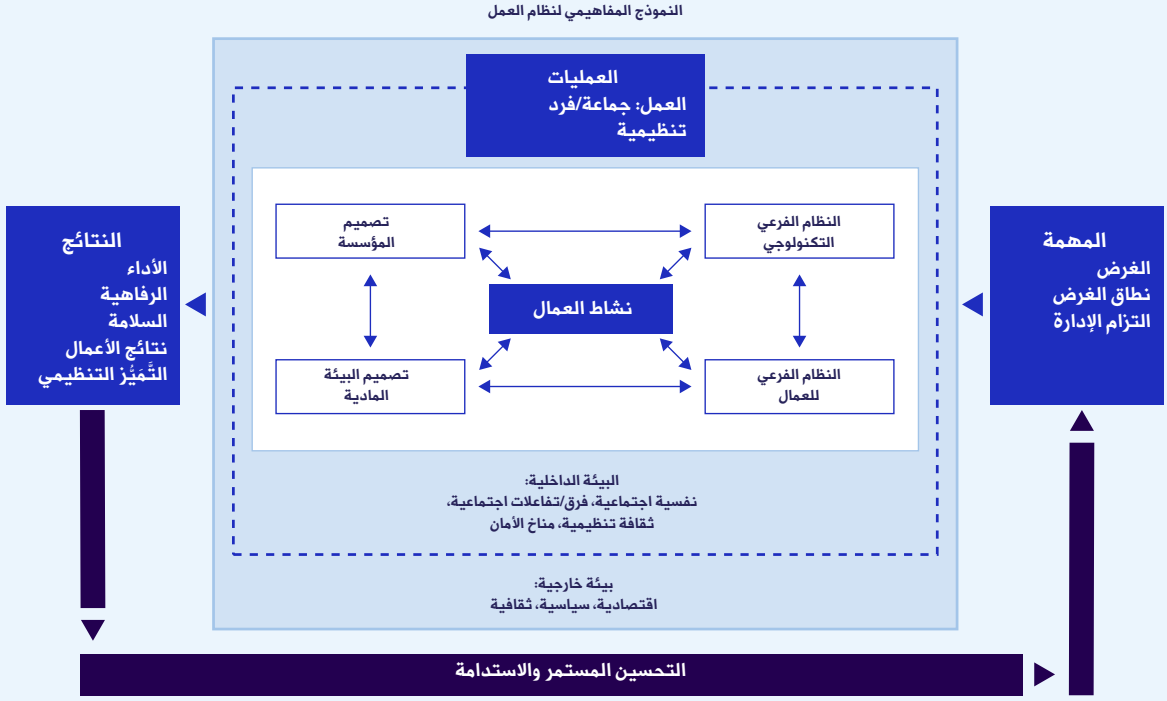
◄ **الشكل أ3-1. دورة (PDSA) (خَطِّطْ-اِفْعَلْ-أدْرُسْ-تَصَرَّفْ) (Plan-Do-Study-Act) – إصداران (Tague, 2005; Moen, Nolan, & Provost, 1991)**



نموذج تصميم نظام العمل المفاهيمي

يُظهِر الشكل أ3-2 نموذجاً لنظام عمل الأرغونوميات الكلية مُوضِّحاً النُّظُم الفرعية، والبيئة الداخلية والخارجية، وكلها مُحاطَة بحدود قابلة للاختراق. يمكن استخدام هذا النموذج لتحديد التأثيرات على الأداء التنظيمي ونتائج الرفاهية داخل نظام العمل. ويمكن اعتبار إطار الأرغونوميات الكلية نهجاً مُعقَّداً، حيث يتم وضع مستويات مختلفة من تعديل العمل في الأدلة ويمكن ربطها من أجل تصور وإدارة أوضاع العمل والأشخاص. ويمكن وضع وجهات نظر مختلفة كدليل ويمكن اعتبار منظور ما يفعله الناس بالفعل، أي أنشطة الأشخاص، نوعاً من التوليف الذي يربط خصائص العمل والمهمة بالخصائص الشخصية والجماعية.

◄ **الشكل أ3-2. نموذج مفاهيمي لإدراج العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) في نُظُم العمل**



Adapted from Robertson, 2016; Murphy, Robertson, Carayon, 2014; Carayon, 2006

يتكون نظام العمل من النُّظُم الفرعية التكنولوجية والنُّظُم الفرعية للعاملين وتحسينها المشترك، بالإضافة إلى التصميم التنظيمي والبيئة المادية، مع أنشطة العمال في المركز. يؤثر تصميم نظام العمل وخصائصه على الأداء التنظيمي والنتائج المتعلقة بالسلامة والرفاهية. (Robertson, 2018; Carayon, 2012; Hendrick & Kleiner, 2002).

يمكن أيضاً تطبيق نماذج نُظُم عمل مماثلة على طرق جديدة للعمل مثل العمل عن بُعد، كما هو مَوضَّح في الشكل أ3-2.

◄ **الشكل أ3-3. النموذج المفاهيمي لنُظُم العمل كما هو مُطبَّق على العمل عن بُعد (Robertson & Maynard, 2016)**

إطار نشاط العمل

ينص إطار نشاط العمل على النشاط لشخص يَستخدِم جسده وذكاءه كما هو مطلوب لتحقيق أهداف متعاقبة ضمن ظروف مُحدَّدة. ويشمل نشاط العمل جانباً مرئياً (السلوك) وجوانب غير مرئية (التصورات، العواطف، الذاكرة، المعرفة، التفكير، اتخاذ القرار، التحكم في الحركات، وما إلى ذلك). ويُعدّ نشاط العمل في لحظة معينة استجابة لعدد من العوامل المُحدِّدة وهي:

(1) أهداف "الإنتاج" والمهام اللاحقة التي يتعين القيام بها. القواعد التي تُحدِّد النشاط (المصادر المختلفة للأمر) وما إلى ذلك، والطريقة التي فسرها بها الشخص.

(2) المعدات المُتاحَة، وظروف العمل، وخصائص العناصر والمواد، والبيئة، وقيود الوقت، وتنظيم العمل، والإنتاج.

(3) الخصائص البدنية، وكذلك الحالة النفسية (والاجتماعية) للشخص.

(4) قدرات الفرد والمعرفة المُكتسَبة من خلال التدريب أو الخبرة في مجموعة متنوعة من المواقف.

(5) دوافع الأفراد وقيمهم والأهداف الأخرى التي يسعون إلى تحقيقها.

(6) الموارد الجماعية المُتاحَة.

(7) الطريقة التي تكون بها الإدارة حاضرة وتقود.

(8) قيم وثقافات المجموعات التي ينتمي إليها الشخص.

من خلال النشاط، يسعى العامل إلى تحقيق الأهداف الموضوعة، ولكن من خلال مراعاة المتغيرات (أو تنوع خبرة العامل، العمر، التجربة) التي تنشأ، مثل:

- الاختلافات في البيئة المحيطة، في حالة العملية والمواد، والمعدات المتاحة، والموارد الجماعية (التغيب، الخبرة، الثقة)، والمُنتَج (الجودة، الخصائص).
- التغير في ظروفه الخاصة (ليلاً/نهاراً، إرهاق، ألم، وما إلى ذلك).

وفي بعض الأحيان، لا تتوافق هذه الأهداف المختلفة بسهولة. قد تكون القواعد من الأقسام المختلفة في المؤسسة مُتناقِضة جزئياً. ويمكن أن تشتمل الحادثة على مجموعة غير عادية من الأحداث، حيث قد يكون هناك إجراء للتعامل مع كل حدث، ولكن ليس عندما يتم الجمع بين هذه الأحداث. وسيتعين على المُشغِّل وفريق العمل فرز التعليمات ودمجها لبناء استجابة تكون أفضل تكيفاً مع الوضع الحقيقي.

وبالتالي، فإن النشاط ليس مجرد تنفيذ بسيط للإجراء المُحدَّد؛ إنه يشمل الإبداعَ والتحليل والتفسير والتشخيص، مثل ما يلي:

- في بعض الحالات، تم اتّباع الإجراء وفقاً للتعليمات، لكن النشاط قَدَّم قيمة مُضافَة (التحقق من البيئة وظروف التطبيق، أو معرفة تفاعلات المواد، أو التحققات الوسيطة غير الإلزامية).
- في حالات أخرى، هناك فجوة بين النشاط والإجراء. وهذا يعني أن هناك عدة أسباب يمكن أن تفسر ذلك، مثل: الإجراء غير واضح أو غير كامل، أو لا يمكن تَوقُّع جميع الاختلافات من خلال الإجراء، أو أن الموقف مُعقَّد للغاية بحيث لا يمكن تأطيره بالإجراءات.
- لا يمكن دائماً معالجة الاختلافات المتعلقة بالإجراء من حيث عدم المطابقة. ومن المهم جداً النظر في الطريقة التي يمكن أن يكون بها الإجراءُ مصدراً للنشاط.

الملحق 4.
توصيات لاختيار أداة العمل

يُعدّ امتلاكُ الأدوات المناسبة للعمل أمراً بالغ الأهمية لسلامة العامل وصحته ورفاهيته واستدامته. يحتوي هذا الملحق على توصيات للعناصر المهمة التي يتعين مراعاتها عند إنشاء أو شراء أدوات العمل للعمال.

(1) ينبغي اختيار أدوات للتعامل مع السكان العاملين الذين يشملون على نحو ملائم ما لا يقل عن 75 بالمئة من السكان من الإناث أو الأقليات أو تستوعب فرداً معيناً إذا كانت مخصصة لعامل واحد.

(2) ينبغي تقييم الأدوات من حيث قابلية الاستخدام والفعالية والنجاعة وتفضيل المُستخدِم، بناءً على الأدلة إن أمكن. وينبغي أن يكون الهدف من أي أداة (برنامج أو جهاز أو جهاز محمول) ما يلي:

أ. تقليل التعرض والأخطاء وعدم الكفاءة.

ب. تحسين الأداء و/أو الإنتاجية و/أو الراحة.

(3) ينبغي أن تخضع الأدوات الجديدة للمراجعة والاختبار التجريبي والتقييمات الذاتية والموضوعية المنتظمة لأنها تُقدَّم على نطاق أوسع للقوى العاملة.

(4) عند إدخال تكنولوجيات جديدة، ينبغي توخي الحذر لتوافق المهارات والمعرفة والقدرات والدوافع واهتمامات الأشخاص الذين سيستخدمونها. وينبغي تحليل ما يحتاجه الأشخاص لإنجاز المهمة وتحقيق النجاح (المعرفة والمهارات والقدرات والدوافع والاهتمامات)، وتقييم ما إذا كان الأشخاص يمتلكون هذه الكفاءات، وتقييم التوافق بين البشر وعناصر النظام الأخرى. إذا كان هناك عدم تطابق، فما الذي يتعين تغييره؟ فيما يلي التغييرات المحتملة:

أ. الارتقاء بالكفاءات والمُؤهِّلات من خلال التدريب أو الخبرة أو الممارسات أو المشاركة.

ب. منح الأشخاص بدائل ووقتاً للتَّكيُّف مع التغييرات.

ج. منح الأشخاص فرصة للتقدم والترقيات.

د. تشغيل واختيار أشخاص جدد في المؤسسة.

(5) عند إدخال أدوات جديدة، تحديد جوانب مهام العمل التي ستتأثر بالتغيير، وتقييم النتائج السلبية المُحتمَلة ومراقبتها.

توزيع المهام بين البشر والآلات

يعود تاريخ توزيع المهام إلى أوائل الخمسينيات من القرن الماضي، وكان نهجاً مُنظَّماً لتحديد أفضل السبل لتوزيع مهام النظام للمُشغِّلين البشريين أو الآلات، بناءً على مواطن القوة ومواطن الضعف في كليهما. فعلى سبيل المثال، يتم القيام بالمهام المتكررة البسيطة أو توليف كميات كبيرة من البيانات بشكل أفضل بواسطة الآلات، في حين أن القدرة على الارتجال والاستجابة بمرونة يتم القيام بها بشكل أفضل من قِبَل البشر. وفي النُّظُم الحديثة، يُعدّ توزيع المهام جزءاً أساسياً من عملية التصميم المبكرة التي تنطوي على تحديد مستوى الأتمتة والميكنة التي ينبغي أن يتمتع بها النظام. وفي حالة الأتمتة، تحظى الاعتبارات المتعلقة بمدى مرونة الأتمتة بأهمية قصوى لأن هناك العديد من الفوائد لتمكين المُشغِّلين من التحكم في النُّظُم المؤتمتة في الأوقات المناسبة، ليس أقلها منع تلاشي المهارات وضمان الجاهزية في حالة فشل الأتمتة. فضلاً عن ذلك، فإن القرارات المتعلقة بتوزيع المهام هي في الحقيقة قرارات تتعلق بتصميم العمل. ومن الأمور المركزية للتصميم الجيد للعمل تحديدُ دور واضح لا لبس فيه للمُشغِّل لتوفير الأساس لعمل هادف. ومن وجهة النظر هذه، يمكن توزيع المهام بالشكل الأفضل للأنظمة المؤتمتة إذا كانت قابلة للفصل عن الدور ولا تتعارض معه.

يوفر البحث الحالي (Roth et al., 2019; Feigh & Pritchett, 2014; Johnson et al., 2018) مجالاً من العوامل التي ينبغي أن يراعيها المُصمّمون عند اتخاذ قرارات توزيع المهام، بما في ذلك:

1. ينبغي تعيين مجموعة متسقة من المهام للبشر (تجنب توزيع المهام المهملة) - المعايير هي اكتمال المهمة، والتنوع، وفرص التعلم.
2. ينبغي تجنب ارتفاعات عبء العمل والانخفاضات الشديدة خلال الفترات الطويلة.
3. التطابق بين المسؤولية البشرية والسلطة (أي عدم جعل الإنسان مسؤولاً عن شيء تتحكم فيه الآلة).
4. تجنب التخصيصات شديدة الصلابة أو غير القابلة للتطبيق التي تؤدي إلى حلول بديلة و/أو عدم الاستخدام.
5. تجنب الأتمتة "الهشة" التي قد تفشل فجأة.
6. لا ينبغي أن يواجه البشر انقطاعات مُفرِطة أو مُفاجِئة من الأتمتة.

الملحق 5.
العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) التشاركية

تَستخدِم العوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية نهج النُّظُم لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات وإدارة نُظُم العمل، وكذلك لتطوير حلول متكاملة بشأن السلامة والصحة. يتضمن هذا الملحق العديد من الأساليب الراسخة للعوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية.

نهج تحسين العمل في المنشآت الصغيرة
Work Improvement in Small Enterprises (WISE)

تم تطبيق الحقيبة التدريبية لمنظمة العمل الدولية بشأن "تحسين العمل في المنشآت الصغيرة" على نطاق واسع كطرق تشاركية لتحسين السلامة والصحة وظروف العمل في أماكن العمل الصغيرة. وكما ورد في الاستراتيجية العالمية للسلامة والصحة المهنيتين، الاستنتاجات التي اعتمدها مؤتمر العمل الدولي الحادي والتسعين في عام 2003، تعمل منظمة العمل الدولية على تعزيز التطبيق على نطاق أوسع لبرنامج "تحسين العمل في المنشآت الصغيرة" وغيره من البرامج التشاركية الموَجَّهة نحو العمل. لقد أثبت التدريب على هذا البرنامج فعاليته في تسهيل الحلول العملية ومنخفضة التكلفة باستخدام الموارد المُتاحَة في الأوضاع المحلية المختلفة. تَتَّبِع إجراءات التدريب المبادئَ التوجيهية لمنظمة العمل الدولية بشأن نُظُم إدارة السلامة والصحة المهنيتين (ILO–OSH 2001). وباستخدام هذا النهج، تم تعزيز المشاركة المباشرة للعمال وأصحاب العمل في تطبيق التدابير المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات واسعة النطاق.

تعتمد عملية التدريب التي تُطبِّق أساليب "تحسين العمل في المنشآت الصغيرة" على المبادئ التالية:

(1) البناء على الممارسات المحلية.

(2) التركيز على الإنجازات.

(3) ربط ظروف العمل بالأهداف الأخرى للإدارة.

(4) استخدام التعلم بواسطة العمل.

(5) تشجيع تشارك الخبرات.

(6) تعزيز إشراك العمال.

بتطبيق هذه المبادئ، يتم إجراء التدريب على برنامج "تحسين العمل في المنشآت الصغيرة" عن طريق إجراءات بسيطة تشمل ما يلي:

(أ) تَعلُّم الممارسات الجيدة المحلية.

(ب) مناقشة جماعية بشأن التحسينات المُمكِنة.

(ج) تنفيذ التحسينات الفورية والإبلاغ عنها.

يشمل المجالُ الواسع من التدابير المتعلقة بالعوامل البشرية/الأرغونوميات المُغطاة مناولةَ المواد، وتصميم محطة العمل، والبيئة المادية، وخدمات الرعاية، وتنظيم العمل. ويتم تسهيل تخطيط التحسينات العملية وتنفيذها من خلال استخدام أدوات التدريب الموَجَّه نحو العمل، مثل الأمثلة الجيدة للتحسينات التي تم تحقيقها محلياً، وقوائم التحقق من الإجراءات التي تسرد الحلول الممكنة. لقد ثبت أن الاستخدام المشترك لهذه الأدوات يدعم الخطوات التشاركية المؤدية إلى الإجراءات التي تحظى بالأولوية.

يتم الترويج لنهج "تحسين العمل في المنشآت الصغيرة" بشكل مشترك من قِبَل منظمة العمل الدولية والرابطة الدولية للأرغونوميات في أوضاع عمل متنوعة، لاسيما في الأقاليم النامية. ويمكن الوصول إلى هذا النهج من خلال دليل منظمة العمل الدولية الصادر بعنوان "*Global Manual for WISE* (ILO, 2017)". لقد تم تجميع إجراءات التحسين العملية التي أثبتت فائدتها من خلال الطرق الخاصة بنهج "تحسين العمل في المنشآت الصغيرة" في المنشور المشترك لمنظمة العمل الدولية/ الرابطة الدولية للأرغونوميات الصادر بعنوان:
"Ergonomic Checkpoints: Practical and Easy-to-implement Solutions for Improving Safety, Health and Working Conditions" Second Edition (ILO, 2010)*.

لقد أثبتت حقائب التدريب المماثلة فائدتها في التحسين التشاركي لظروف العمل في قطاعات الزراعة والبناء والملابس والرعاية الصحية وغيرها من مجالات العمل.

*ترجم المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية بدمشق الإصدار الأول (عام 1998) لهذا المنشور بعنوان "نقاط تفتيش أرغونومية: حلول عملية وسهلة التنفيذ لتحسين السلامة والصحة وظروف العمل".

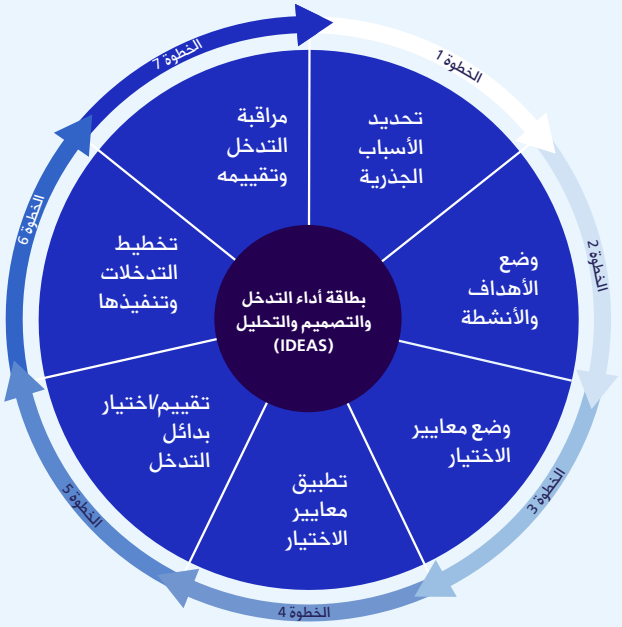
نهج برنامج صحة العمال الشاملة® *Total Worker Health*

لإشراك العمال في تصميم حلول متكاملة تعالج مجالاً واسعاً من قضايا بيئة العمل، وتنظيم العمل، والسلامة، وصحة العمال، تم وضع أداة عمليات لمساعدة المؤسسات على اعتماد نهج برنامج صحة العمال الشاملة وتنفيذه. لقد أصدر مركز تعزيز الصحة في مكان عمل نيو إنجلاند (CPH-NEW) مجموعة أدوات عبر الإنترنت بعنوان "البرنامج التشاركي في مكان العمل الصحي"(HWPP)- جامعة ماساتشوستس - وهي مُصمَّمة خصيصاً لمساعدة منظمات أصحاب العمل على اعتماد وتنفيذ نهج برنامج صحة العمال الشاملة. لقد تم تطوير مجموعة أدوات البرنامج التشاركي لإشراك العمال في تصميم حلول متكاملة تعالج مجالاً واسعاً من قضايا بيئة العمل، وتنظيم العمل، والسلامة، وصحة العمال.

وأداة بطاقة أداء التدخل والتصميم والتحليل (IDEAS) هي عملية من سبع خطوات في قلب البرنامج التشاركي في مكان العمل الصحي. ومن خلال هذه الأداة، يُحدِّد العمال الأسباب الجذرية للمخاوف المتعلقة بالسلامة والصحة المرتبطة بالعمل، ويُصمِّمون التدخلات المناسبة.
https://www.uml.edu/Research/CPH-NEW/Healthy-Work-Participatory-Programme/generate-solutions/default.aspx.

يُظهِر الشكل أ5-1 أدناه الخطوات، ويُظهِر الشكل أ5-2 الأدوار في العملية التكرارية.

◄ **الشكل أ5-1. بطاقة أداء التدخل والتصميم والتحليل (IDEAS): البرنامج التشاركي في مكان العمل الصحي**



◄ **الشكل أ5-2. خطوات بطاقة أداء التدخل والتصميم والتحليل (IDEAS) كما تم إجراؤها في العملية التشاركية التكرارية (Henning & Robertson, 2018; Robertson et al., 2015)**

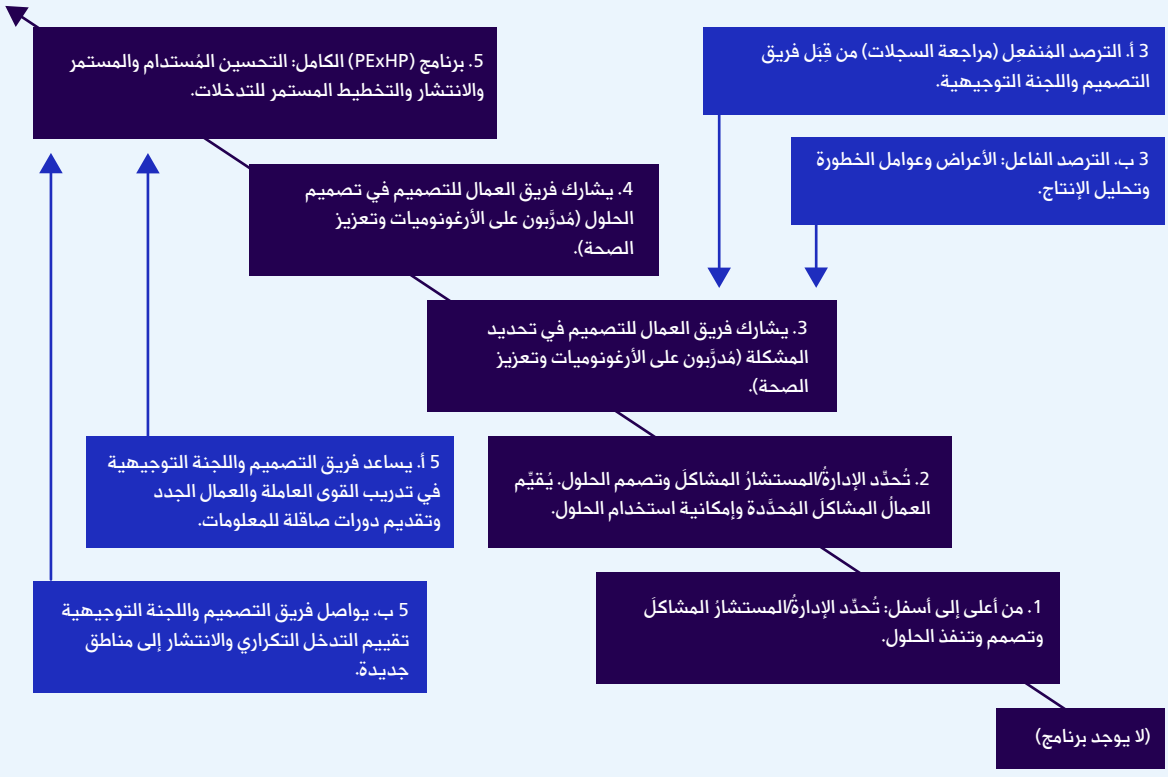
العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) التشاركية والنضج التنظيمي

قد يختلف التصميم المُحدَّد للعوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية وفقاً لعوامل، مثل حجم المؤسسة أو مرحلة نضجها (أنظر الملحق 1). يتضمن الشكل أ5-3 تصنيفاً تسلسلياً هرمياً يوَضِّح كيف يمكن أن تختلف مشاركة العمال على نطاق واسع في برنامج السلامة والصحة المهنيتين. ففي أدنى مستوى من هذا المخطط التسلسل الهرمي التشاركي ذي المستويات الخمسة توجد مبادرات "من أعلى إلى أسفل" للسلامة والصحة المهنيتين تنشأ من الإدارة، وأحياناً بالتشاور مع المتخصصين في السلامة والصحة المهنيتين. في هذه الحالة، لا يتم إشراك العمال في تحديد مشاكل أو قضايا السلامة والصحة المهنيتين وتحديد أولوياتها، أو في تصميم التدخلات لمعالجتها. ومن غير المتوقع أن تكون التدخلات التي توضَع بهذه الطريقة "التنازلية" فعالة تماماً لعدة أسباب؛ أحدها هو أن التدخلات المُقترَحة من قِبَل الإدارة لن تستفيد من خبرة العامل، وفي هذا المستوى الأدنى من المشاركة، لا يمكن للعمال إجراء تعديلات جوهرية لمعالجة أوجه القصور المَلحوظَة التي يمكن أن تؤدي إلى الفشل. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الافتقار إلى الإشراك التشاركي يقلل من احتمال تحفيز العمال لدعم التدخل، وهناك خطر الرفض أو حتى المُعارضَة الصريحة.

بالانتقال إلى أعلى في المخطط التسلسل الهرمي التشاركي، تزداد مشاركة العامل في عملية تصميم التدخل حيث تُتاح للعمال فرص لتوسيع أو تحسين المشكلة المتعلقة بالسلامة والصحة المهنيتين التي قررت الإدارة استهدافها، كما يتم منحهم فرصاً لإجراء تعديلات على أي خطة تَدخُّل تقدمها الإدارة. ومع ذلك، في هذا الوضع متوسط المستوى في المخطط التسلسل الهرمي التشاركي، يقتصر دور العمال على التشاور فقط، مما يجعل من غير المُرجَّح إلى حد كبير أن يتأثر أو يتغير التركيز للتدخل أو خطة تنفيذه من قِبَل العمال بأي طريقة رئيسية.

في أعلى المخطط التسلسلي الهرمي، في برنامج تشاركي بالكامل، تتجاوز الأشكالُ الشاملة لدعم الإدارة لمشاركة العمال التشاورَ مع العامل. هنا، يُمنَح العمال إمكانية الوصول إلى بيانات الترصد الحالية ويمكنهم البدء بجهود إضافية لجمع البيانات، ويكونون قادرين على تحديد أولويات المشاكل/القضايا المتعلقة بالسلامة والصحة المهنيتين، وأيضاً الاضطلاع بدور قيادي في تصميم التدخل وجهود التنفيذ لمعالجة هذه الأولويات. ويُمنَح العمال أيضاً الوصول إلى الخبراء المتخصصين فيما يتعلق بمشكلة أو قضية (على سبيل المثال، خبراء جودة الهواء الداخلي) لاكتساب إدراك أكثر شمولاً للعوامل المُساهِمة في ذلك، ولاحقاً في عملية تصميم التدخل عند الاختيار من بين بدائل التدخل. وتُعدّ أشكال دعم الإدارة بَرْمَجِيَّة على هذا المستوى بقدر أكبر من المخطط التسلسل الهرمي التشاركي، لأن العمال يجب أن يكونوا قادرين على الاجتماع بانتظام على مدى فترات طويلة للانخراط في تحديد مشكلة/قضية تتعلق بالسلامة والصحة المهنيتين وتصميم التدخل، بالإضافة إلى الوصول إلى الخبراء المتخصصين. يمكن أن يتناقض هذا المستوى المستمر من النشاط التشاركي كجزء من برنامج مُخصَّص للتحسين المستمر مع المشاريع التشاركية الثابتة أو المستقلة التي تنتهي مشاركة العامل فيها عند الانتهاء من المشروع (Haims & Carayon, 1998).

◄ **الشكل أ5-3. التصنيف التسلسلي الهرمي للعوامل البشرية/الأرغونوميات التشاركية (Henning, Robertson, & Dugan, 2018)**



الملحق 6.
الترصد الاستباقي لبرنامج الوقاية من الإصابة

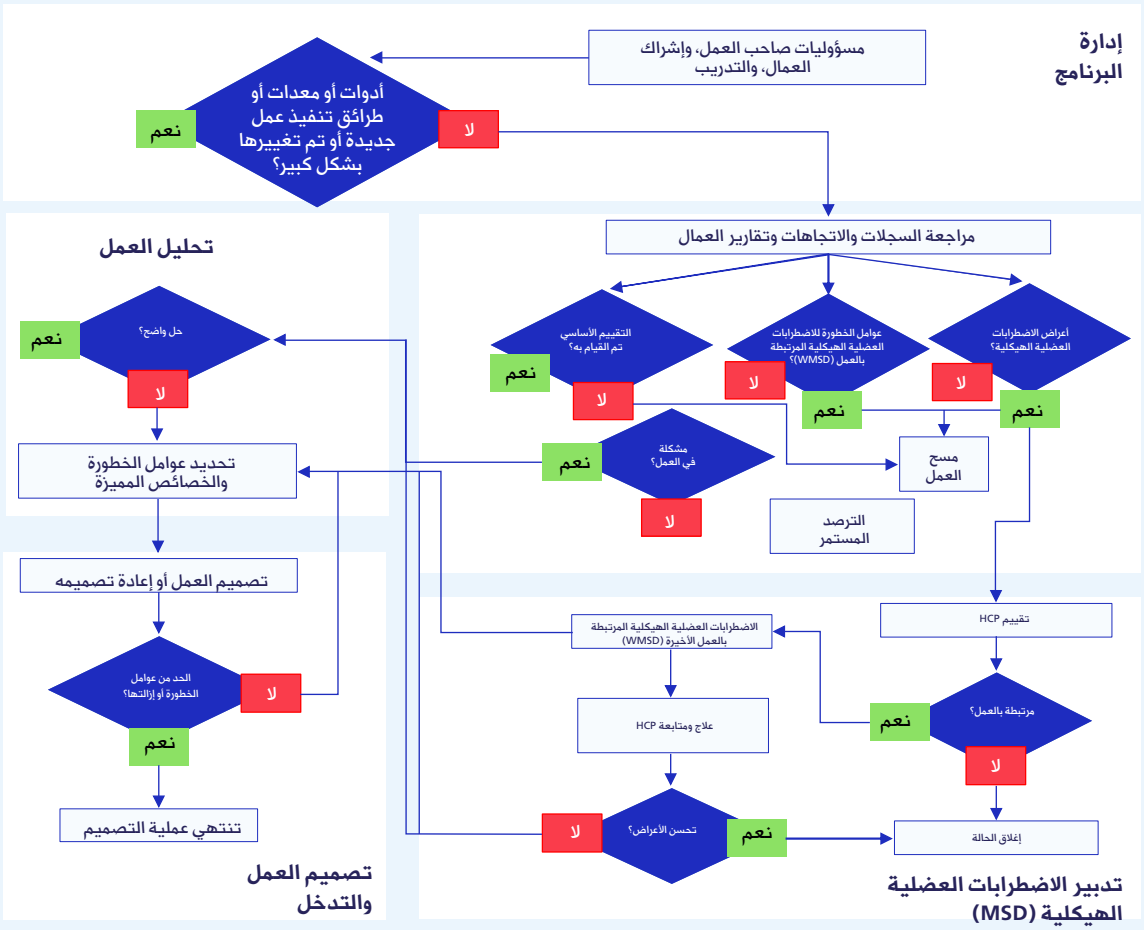
ينبغي أن تُركِّز البرامج التنظيمية الاستباقية على تحديد وإدارة الأعراض البدنية في بدايتها للحد من شدة الاضطرابات العضلية الهيكلية (MSD) المرتبطة بالعمل. وينبغي أن تكون مراقبةُ العمال باستخدام نهج النُّظُم للكشف عن الأعراض المبكرة للإصابة البدنية جزءاً لا يتجزأ من البرامج التنظيمية للسلامة والصحة المهنيتين.

يوفر هذا الملحق المصادر والأدوات لترصد نظام العمل.

ينبغي الاعتراف بإجراءات حماية سلامة العمال وصحتهم ورفاهيتهم كمسؤولية من قِبَل المؤسسة، وينبغي مواجهتها من خلال العلاج الفوري للأعراض والإصابات التي تحدث أثناء أداء مهام العمل. وتُعتبَر الأعراض والإصابات الطفيفة بوادر مهمة لوقوع أحداث/حوادث أكثر خطورة، وبالتالي ينبغي مراقبتها وتحليلها باستمرار. يجب استخدام الطرق المناسبة بناءً على نهج النُّظُم لتحديد منشأ الحوادث وأسبابها.

وينبغي تحليل بيانات الإصابات السابقة لتحديد الأعمال التي تنطوي على التعرض لنسبة عالية من الإصابات أو شدتها ومنحها الأولوية لإعادة التصميم. ولغرض التحليل، يُعدّ الترميز المناسب للإصابات وتَطْبيع البيانات (عملية تنظيم البيانات في قاعدة بيانات، وإنشاء جداول وعلاقات بين تلك الجداول) أمراً مهماً. كما ينبغي تحليل الأعمال أو المهام لتحديد التعرضات. ينبغي استخدام أدوات الترصد الفعال وطرق أخذ العينات/التسجيل في جميع أنحاء المؤسسة لتحديد المخاطر البدنية/التعرضات التي قد تكون مُفرِطة وتتطلب قياساً وتقييماً إضافيين. يتضمن الشكل أ6-1 نظرة عامة على البرنامج الاستباقي للعوامل البشرية/الأرغونوميات البدنية.

◄ الشكل أ6-1. نظرة عامة على برنامج العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) البدنية



قوائم التحقق الخاصة بالترصد

الأدوات والتدابير الواردة أدناه هي مصادر لبرنامج العوامل البشرية/الأرغونوميات الاستباقي.

BS EN 1005-2:2003+A1:2008 Safety of machinery. Human physical performance. Manual handling of machinery and component parts of machinery.
https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030179205

Health & Safety Executive HSE Risk Assessment Worksheets.
http://www.hse.gov.uk/msd/pdfs/worksheets.pdf

Kodak Ergonomics Checklist.
http://www.mhi.org/downloads/industrygroups/ease/checklists/ergonomic-checklist-for-material-handling.pdf

Washington State Safe Patient Handling Gap Analysis Checklist.
http://www.wsha.org/wp-content/uploads/Worker-Safety_Gap_Analysis_Checklist.pdf

Washington State Caution & Hazard Zone Checklist.
http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/WISHA_Checklist_20.pdf

طرق تقييم أخطار المناولة اليدوية للمواد

الحد العتبي (TLV) للرفع (المؤتمر الأمريكي لأخصائيي الصحة الصناعية الحكوميين) (ACGIH)

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) (2004), Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices, Cincinnati, OH, USA.
https://www.acgih.org/forms/store/ProductFormPublic/2019-tlvs-and-beis

حاسِبة الرفع/التنزيل

http://worksafebcmedia.com/misc/calculator/llc/

مُعادَلات Garg الاستقلابية

Garg, A., Chaffin, D.B., Herrin, G.D., (1978) Prediction of metabolic rates for manual materials handling jobs, *American Industrial Hygiene Association Journal*, 39(8): 661-674.

ISO 11228-1:2003: Ergonomics - Manual handling - Part 1: Lifting and carrying
https://www.iso.org/standard/26520.html

ISO 11228-2: Ergonomics - Manual handling - Part 2: Pushing and pulling
https://www.iso.org/standard/26521.html

ISO 11228-3:2007: Ergonomics - Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency
https://www.iso.org/standard/26522.html

Potvin, J.R, Ciriello, V.M., Snook, S.H., Maynard, W.S., Brogmus, G.E. (2021). The Liberty Mutual Manual Materials Handling (LM-MMH) Equations, *Ergonomics*.
https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1891297
https://libertymmhtables.libertymutual.com/

مُعادَلات Liberty المختلطة (Dempsey) الاستقلابية

Dempsey, P.G., Ciriello, V.M., Maikala, R.V, O'Brien, N.V. (2008). Oxygen consumption prediction models for individual and combination materials handling tasks, *Ergonomics*, 51(11):1776-1789.

جهاز مراقبة حركة الناحية القطنية (LMM)

Marras, W. S., & Allread, W. G. (2004). Lumbar motion monitor. *Handbook of human factors and ergonomics methods*. CRC Press (pp. 163-170.

مخططات تقييم المناولة اليدوية (MAC) (المملكة المتحدة)

www.hse.gov.uk/msd/mac/index.htm

جداول وتصحيحات Mital et. al. (1993)

Mital, A. (2017). *Guide to manual materials handling*. CRC Press

MSD Hazard Identification Tool: Ontario MSD Prevention Guidelines
https://www.msdprevention.com/resource-library/view/msd-hazard-identification-tool-computer-workstation.htm

مُعادَلَة الرفع المُنقَّحة (المعهد الوطني للسلامة والصحة المهنيتين) (1991) (NIOSH)

Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, A. and Fine, L.J, Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks, Ergonomics, 36(7): 749-776, 1993
https://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/default.html

طرق تقييم الأخطار المتعلقة بالأطراف العلوية

ACGIH TLV for Hand Activity Level (HAL). American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Threshold limit values and biological exposure indices for 2019. Cincinnati: ACGIH, 2098.
https://www.acgih.org/forms/store/ProductFormPublic/2019-tlvs-and-beis

ACGIH Upper Limb Localized Fatigue TLV
https://www.acgih.org/forms/store/ProductFormPublic/2019-tlvs-and-beis

Hand Force Estimating Worksheet: Ontario MSD Prevention Guidelines
https://www.msdprevention.com/resource-library/view/hand-force-estimation-worksheet.htm

ISO 11226:2000: Ergonomics - Evaluation of static working postures
https://www.iso.org/standard/25573.html

ISO/TS 20646:2014: Ergonomics guidelines for the optimization of musculoskeletal workload
https://www.iso.org/standard/63231.html

MAE Equation: Maximum Acceptable Effort. Potvin, J.R. (2012). Predicting maximum acceptable efforts for repetitive tasks: an equation based on duty cycle, *Human Factors*. 54(2), 175-188.

ManTRA: Manual Task Risk Assessment
http://ergo.human.cornell.edu/cumantra2.htm

Revised OCRA (Occupational Repetitive Actions) Method

RCRA: Recommended Cumulative Recovery Analysis. Gibson, M., Potvin, J.R. An equation to calculate the recommended cumulative rest allowance across multiple subtasks, Association of Canadian Ergonomics Conference, Niagara Falls, 2016

REBA: Rapid Entire Body Assessment. Hignett S, and McAtamney L."Rapid Entire Body Assessment (REBA)", *Applied Ergonomics*, 31(1): 201-205, 2000

RULA: Rapid Upper Limb Assessment. McAtamney, L. and Corlett, E.N. RULA: A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24(2), 91-99, 1993.

Revised Strain Index. Garg, A., Moore, S., Kapellusch, J.M. (2016). The Revised Strain Index: an improved upper extremity exposure assessment model. *Ergonomics*, 912-922.

Z412-17 - Office Ergonomics — An Application Standard for Workplace Ergonomics
https://www.orderline.com/z412-17-office-ergonomics-an-application-standard-for-workplace-ergonomics

الطرق المُعتمِدة على الحاسوب لتقييم الأخطار

3DSSPP: 3D Static Strength Prediction
https://www.humantech.com/services/3d-sspp/

Delmia by Daussalt Systemes
https://www.3ds.com/uploads/tx_3dsportfolio/2012-11-20-Ergonomics-Analysis-Datasheet.pdf

DUET Method
http://duet.pythonanywhere.com/

HandPak
https://potvinbiomechanics.com/handpak/

Jack
https://www.plm.automation.siemens.com/store/en-us/trial/jack.html

LiFFT Method
http://lifft.pythonanywhere.com/

Santos Lite
http://www.santoshumaninc.com/wp-content/uploads/2018/11/Products-Santos-Lite.pdf

Santos Pro
http://www.santoshumaninc.com/wp-content/uploads/2018/11/Product-Description-20181126-Santos-Pro.pdf

مصادر من الإنترنت

MSD Prevention Guideline for Ontario
https://www.msdprevention.com

Thomas E. Bernard Ergo Tools
https://health.usf.edu/publichealth/tbernard/ergotools

Health and Safety Executive: information about health and safety at work
https://www.hse.gov.uk

Safe Work Australia
https://www.safeworkaustralia.gov.au

المصادر المتعلقة بعوامل الخطورة النفسية الاجتماعية

Bongers PM, Kremer AM, ter Laak J. (2002). Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A review of the epidemiological literature. *Am J Ind Med*; 41:315– 42.

COPSOQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire): https://www.copsoq-network.org/assets/Uploads/COPSOQ-network-guidelines-an-questionnaire-COPSOQ-III-131119-signed.pdf

Effort-Reward Imbalance Tool: https://www.uniklinik-duesseldorf.de/fileadmin/Fuer-Patienten-und-Besucher/Kliniken-Zentren-Institute/Institute/Institut_fuer_Medizinische_Soziologie/Dateien/ERI/ERI_Psychometric-New.pdf

Siegrist J, Starke D, Chandola T, Godin I, Marmot M, Neidhammer, Peter R (2004) The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Social Science & Medicine*, 58:1483-1499.

Tsutsumi A and Kawakami N (2004) A review of empirical studies on the model of effort-reward imbalance at work: reducing occupational stress by implementing a new theory. *Social Science & Medicine*, 59:2335-2359.

Job Content Questionnaire: https://www.jcqcenter.com/
de Araújo T. M. & Karasek, R. (2008). Validity and reliability of the job content questionnaire in formal and informal jobs in Brazil. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 52.

ILO Stress Checkpoints: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_177108.pdf

ILO. (2016). Workplace Stress: A collective challenge. Geneva: International Labour Organization.
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/--- protrav/---safework/documents/publication/wcms_466547.pdf

https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/workplace-health-promotion-and-well-being/WCMS_108557/lang--en/index.htm

الملحق 7
قائمة المساهمين ونظرة عامة على عملية المراجعة

حضر الخبراء المشاركون والمراقبون الاجتماعَ الافتتاحي لمؤتمر الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA2018) الذي يُعقَد كل ثلاث سنوات. اجتمع ممثل منظمة العمل الدولية Dr. Shengli Niu وأعضاء اللجنة التنفيذية للرابطة الدولية للأرغونوميات لمناقشة الوثيقة التعاونية والتخطيط لها. فلورنسا، إيطاليا، 29 آب/أغسطس 2018.

Mr. Gabriel Barone, Consultant, Ergonomics, Industrial Hygiene & Safety (Argentina)

*Prof. Robert Bridger, President, CIEHF; Consultant in Human Factors and Ergonomics (United Kingdom)

*Dr. Carisa Harris-Adamson, Assistant Professor, Division of Occupational & Environmental Medicine University of California; San Francisco Director, UCSF/UC Berkeley Ergonomics Research & Graduate Training Program (USA)

*Dr. Yushi Fujita, IEA Past-President; The Ohara Memorial Institute for Science of Labour (Japan)

*Dr. Andrew S. Imada, IEA Past-President; Consultant, A.S. Imada and Associates (USA)

*Prof. Juan Carlos Hiba, IEA Future of Work Committee Chair; Asociación de Ergonomia. Argentina; National University of Rosario (Argentina)

Dr. Yujiro Kawata, Japan Ergonomics Society; Human Ergology Society; Health and Sports Science, Juntendo University (Japan)

Prof. Kazutaka Kogi, IEA Past-Treasurer, International Commission on Occupational Health (ICOH) (Japan)

*Dr. Kathleen Mosier, IEA President, Emeritus Professor of Psychology, San Francisco State University, Founder & Principal Scientist, TeamScape LLC (USA)

*Dr. Michelle Robertson, IEA Communications and Public Relations Committee Chair; Executive Director, Office Ergonomics Research Committee; Lecturer Northeastern University, University of California, Berkeley; Research Specialist, University of Connecticut (USA)

Dr. Shengli Niu, Senior Specialist on Occupational Health, SafeWork, ILO, Geneva (Switzerland)

*تشير إلى عضو مجموعة الكتابة في الرابطة الدولية للأرغونوميات (IEA)

وعُقِد الاجتماع الثاني في المؤتمر السنوي لمعهد Chartered للأرغونوميات والعوامل البشرية (CIEHF). استعرضت مجموعة الكتابة للرابطة الدولية للأرغونوميات المشروع الأولي للوثيقة وأجرَت مراجعات وخططاً للتحسين. ستراتفورد أبون آفون، المملكة المتحدة، 29-30 نيسان/أبريل 2019.

وأُرسِلت الوثيقة المُنقَّحة إلى المراجعين الخبراء الخارجيين عن بُعد، المُدرَجة أسماؤهم أدناه، وقدموا اقتراحات وكتبوا نصاً لمشروع الوثيقة اللاحق.

Ms. Christine Aickin, HFE Safety Consultant (Australia)

Dr. Daryle Gardner-Bonneau, Consultant U. S. Food and Drug Administration; Committee Lead, International Standards Organization (ISO) (USA)

Prof. Kazutaka Kogi, IEA Past-Treasurer, International Commission on Occupational Health (ICOH) (Japan)

Mr. David LeGrande, Communications Workers of America, Occupational Safety and Health Director, Washington, DC (USA)

Dr. Patrick Neuman, Professor, Human Factors Engineering Lab, Ryerson University (Canada)

Ms. Elina Parviainen, IEA Development and Promotions Committee Chair; Industrial Ergonomics Specialist, Human Process Consulting Oy (Finland)

Dr. Jim Potvin, Professor Emeritus, Department of Kinesiology, McMaster University; Instructor, University of California, Berkeley, CA (USA)

Dr. Valerie Pueyo, IEA Delegate; Professor, Enseignante chercheuse en ergonomie – Université Lumière Lyon 2 – IETL University of Lyon (France)

Mr. Christian Schumacher, Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance (Germany)

Dr. Robert Smillie, Executive Director, Foundation for Professional Ergonomists (USA)

Dr. Laerte Sznelwar, Professor, Departamento de Engenharia de Produção, University of Sao Paulo (Brazil)

Dr. Andrew Todd, IEA International Development Committee Chair; Senior Lecturer, Department of Human Kinetics and Ergonomics, Rhodes University (South Africa)

عُقِد الاجتماع الثالث أثناء الاجتماع السنوي لجمعية العوامل البشرية والأرغونوميات. في هذا الاجتماع، شارك ممثل منظمة العمل الدولية Dr. Shengli Niu ومجموعة الكتابة للرابطة الدولية للأرغونوميات المذكورة أعلاه والخبراء الخارجيين المُراجِعين في تنقيح هذه الوثيقة حول المبادئ والممارسات لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل. سياتل، واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية، 31 تشرين الأول/أكتوبر - 1 تشرين الثاني/نوفمبر 2019.

فيما يلي أسماء الخبراء الخارجيين المُراجِعين الذين شاركوا في هذا الاجتماع وساهموا في الوثيقة:

Ms. Andrea Hiddinga, Chair Strategic Partnership Committee & Past-President, Industrial Occupational Hygiene Association (IOHA) (Netherlands)

Prof. Kazutaka Kogi, IEA Past-Treasurer, International Commission on Occupational Health (ICOH) (Japan); (Note, Prof. Kogi also participated in earlier remote review)

Dr. Nancy Larson, Human Factors/Ergonomics Consultant; Committee Member, International Standards Organization (ISO) (USA)

Dr. Patrick Waterson, CIEHF IEA Federated Society, University Loughborough (United Kingdom)

تمت مراجعة مشروع الوثيقة والموافقة عليه من قِبل Dr. Shengli Niu في المقر الرئيسي لمنظمة العمل الدولية في جنيف في شباط/فبراير 2020؛ وفي آذار/مارس 2020 أُرسِل للمراجعة النهائية إلى عينة مُختارَة من 14 كاتباً ومُراجِعاً للتعليق والتحرير والموافقة.

فيما يلي أسماء مراجعي المبادئ والممارسات لتصميم العوامل البشرية/الأرغونوميات (HFE) وإدارة نُظُم العمل لهذه الوثيقة.

Mr. Gabriel Barone, Consultant, Ergonomics, Industrial Hygiene & Safety (Argentina)

Prof. Robert Bridger, President, CIEHF; Consultant in Human Factors and Ergonomics (United Kingdom)

Dr. Carisa Harris-Adamson, Assistant Professor, Division of Occupational & Environmental Medicine University of California; San Francisco Director, UCSF/UC Berkeley Ergonomics Research & Graduate Training Program (USA)

Dr. Yushi Fujita, IEA Past-President; The Ohara Memorial Institute for Science of Labour (Japan)

Ms. Andrea Hiddinga, Chair Strategic Partnership Committee & Past-President, Industrial Occupational Hygiene Association (IOHA) (Netherlands)

Dr. Andrew S. Imada, IEA Past-President; Consultant, A.S. Imada and Associates (USA)

Prof. Juan Carlos Hiba, IEA Future of Work Committee Chair; Asociación de Ergonomia. Argentina; National University of Rosario (Argentina)

Dr. Yujiro Kawata, Japan Ergonomics Society; Health and Sports Science, Juntendo University (Japan)

Prof. Kazutaka Kogi, IEA Past-Treasurer, International Commission on Occupational Health (ICOH) (Japan)

Dr. Nancy Larson, Human Factors/Ergonomics Consultant; Committee Member, International Standards Organization (ISO) (USA)

Dr. Kathleen Mosier, IEA President, Emeritus Professor of Psychology, San Francisco State University, Founder & Principal Scientist, TeamScape LLC (USA)

Dr. Patrick Neuman, Professor, Human Factors Engineering Lab, Ryerson University (Canada)

Dr. Michelle Robertson, IEA Communications and Public Relations Committee Chair, Executive Director, Office Ergonomics Research Committee; Lecturer Northeastern University, University of California, Berkeley; Research Specialist, University of Connecticut (USA)

Dr. Andrew Todd, IEA International Development Committee Chair; Senior Lecturer, Department of Human Kinetics and Ergonomics, Rhodes University (South Africa)

Dr. Patrick Waterson, CIEHF IEA Federated Society, University Loughborough (United Kingdom)

نُشِر مشروع الوثيقة المُعتمَد على موقع الويب للرابطة الدولية للأرغونوميات وتمت الدعوة لإبداء التعليقات.

وفي حزيران/يونيو 2021، تمت مراجعة مشروع الوثيقة وفقاً للمقترحات لإصدار هذه النسخة النهائية.

عنوان منظمة العمل الدولية:
International Labour Organization
Route des Morillons 4
CH-1211 Geneva 22
Switzerland
ilo.org